

BIDRAG TILL KÄNNEDOMEN OM ORMBUNKARNES BLADBYGGNAD.

AKADEMISK AFHANDLING,

SOM

MED VEDERBÖRLIGT TILLSTÅND

FÖR ERHÅLLANDE AF FILOSOFISK DOKTORSGRAD

VID

LUNDS UNIVERSITET

TILL OFFENTLIG GRANSKNING FRAMSTÄLLES

LÖRDAGEN DEN 27 APRIL 1889, KL. 10 F. M.

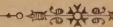
Å LÄROSALEN N:o VI.

AF

AXEL VINGE,

FILOSOFIE LICENTIAT, SKÅN.

(AFTRYCK UR LUNDS UNIVERSITETS ÅRSSKRIFT, TOM. XXV.)



LUND, 1889.

BERLINGSKA BOKTRYCKERI- OCH STILGJUTERI-AKTIEBOLAGET.

Bidrag till kännedomen om ormbunkarnes bladbyggnad

af

AXEL VINGE.

Inledning.

Med undantag af *Hymenophyllaceerna*, hvilkas anatomiska bladbyggnad redan af G. METTENIUS ¹⁾ beskrifvits, synas de öfriga egentliga ormbunkarne hafva förefallit växtanatomerne som ett föga tacksamt fält för jemförande undersökningar öfver bladets anatomi, för så vida dessa kunnat gälla hud- och grundväfnaden. Kärlnippenas förlopp och byggnad hafva deremot som bekant utgjort föremål för flere såväl äldre som yngre forskares studium ²⁾. Väl har byggnaden af enstaka arters blad blifvit af olika författare beskrifven, och egendomligare cellformer och strukturförhållanden hafva på strödda ställen funnit omnämnande ³⁾; på senaste tiden har ock ett litet arbete af W. BENZE, "*Über die Anatomie der Blattorgane einiger Polypodiaceen*" ⁴⁾ sett dagen; men hittills

¹⁾ G. METTENIUS: Ueber die Hymenophyllaceæ, i Abhandl. d. kön. sächs. Ges. d. Wiss. Bd XI, s. 403 ff.

²⁾ T. ex. PRESL, METTENIUS, G. HABERLANDT m. fl.

³⁾ T. ex. i arbeten af METTENIUS, RAUTER, v. MOHL, STRÄSBURGER, DE BARY, F. ARE-SCHOUG, G. HABERLANDT m. fl.

⁴⁾ W. BENZE: Ueber die Anat. d. Blattorg. einiger Polypod. nebst Anpassungserschein. derselben an Klima u. Standort. Inaug. diss. 1887.

saknas dock i den botaniska literaturen hvarje mera omfattande redogörelse för byggnaden af nämnda väfnader hos i fråga varande växter. Ty äfven sist nämnda arbete behandlar endast 19 arter och sysselsätter sig uteslutande med dessas "Haut- und Wassergewebe" samt "Leitungsgewebe". Det här föreliggande arbetet utgör resultatet af en jämförande undersökning af hud- och grundväfnaden hos bladen af öfver 100 arter, visserligen ett för ringa antal att derpå kunna grunda några för ormbunksbladen allmängiltiga omdömen om i fråga varande väfnader, men dock i någon mån egnadt att ersätta, hvad i nämnda afseende brister i literaturen. De undersökta arterna tillhöra i geografiskt afseende dels — och företrädesvis — den tropiska zonen, dels de varmare delarne af de tempererade zonerna. Våra skandinaviska ormbunkar hafva så mycket mindre här upptagits till behandling, som resultaten af en utförligare granskning af dessas bladbyggnad snart kunna väntas från annat håll framlagda.

Hvad väfnadernas indelning vidkommer, följer jag den äldre, af SACHS framställda och af F. ARESCHOUG vidare utvecklade indelningen i hudväfnad, grundväfnad och kärlväfnad. Att närmare motivera min anslutning härtill anser jag mindre behöfligt; endast beträffande tvenne frågor vill jag här upptaga HABERLANDTS i "*Physiologische Pflanzenanatomie*" ¹⁾ och "*Vergleichende Anatomie des assimilatorischen Gewebesystems der Pflanzen*" ²⁾ framställda åsikter till granskning.

Till epidermis, i anatomiskt-fysiologisk mening bestämd, räknar HABERLANDT endast "det ytligt liggande cellager, hvars anatomiska karakterer utvisa, att dess hufvuduppgift är att göra tjänst som en primär, skyddande hudväfnad" ³⁾. Under detta begrepp inberäknar han derför icke de egendomligt formade, det öfversta lagret bildande cellerna hos bladen af *Adiantum*-, *Didymochlæna*- med flera släktens arter, hvilka utmärkas af utskott från inre cellväggen och på kloroplaster rikt innehåll; dessa celler hafva nemligen enligt hans mening till hufvuduppgift att vara assimilerande, och deras skyddande uppgift har nedsjunkit till en bifunktion. HABERLANDT beskriver dylika celler utförligast hos *Didymochlæna sinuosa* ⁴⁾, och närmast med hänsyn till denna art anför han

¹⁾ G. HABERLANDT: *Physiologische Pflanzenanatomie* 1884.

²⁾ G. HABERLANDT: *Vergl. Anat. d. ass. Gew. d. Pfl.*, i *Pringsh. Jahrb.* Bd XIII, s. 74 ff.

³⁾ *Phys. Pflanzenanatomie*, s. 65.

⁴⁾ *Vergl. Anat.*, s. 172—4.

de skäl, som för honom varit afgörande, då han utrangerat dem ur hudsyste-
met och hänfört dem till sitt "Assimilationssystem". Han säger härom:

"Für den Epidermischarakter spricht blos der anatomische Bau der Aus-
senwandungen der Zellen. Für die Auffassung derselben als spezifische Assi-
milationszellen spricht aber neben dem grossen Chlorophyllgehalte vor Allem
die so charakteristische Palissaden- oder Trichterform der Zellen, ferner das
anatomisch-physiologische Verhältniss dieser Schichte zum darunter liegenden
Schwamm-parenchym, welches genau dasselbe ist, wie bei dem Vorhandensein
von subepidermalem Palissadengewebe.

Jedenfalls versieht die in Rede stehende Zellschicht nicht blos eine einzige
Function. Es fragt sich jetzt blos, welche von den beiden Functionen man als
die Hauptfunction und welche man als die Nebenfunction ansieht. Die erstere
entscheidet dann die Zugehörigkeit der Zellschicht zum Haut- oder zum Assi-
milationsgewebe. Bei der Beantwortung dieser Frage muss uns der Gesichts-
punkt leiten, dass eine Nebenfunction den anatomischen, durch die Hauptfunc-
tion bedingten und mit ihr übereinstimmenden Bau einer Zelle oder eines
Gewebes nicht in beträchtlicher Weise abändern darf."

Endast ytterväggens anatomiska byggnad skulle sålunda enligt HABERLANDT
kunna anföras som skäl för att räkna dessa celler till hudväfnaden. BENZE,
som i sin ofvan nämnda afhandling följer den HABERLANDTSKA väfnadsindel-
ningen, vill dock icke draga in de af honom hos *Adiantum magnificum* be-
skrifna yttersta lagrets celler — om hvilka han för öfrigt anmärker: "es ist
hier dasselbe Verhalten, welches HABERLANDT für *Didymochlæna sinuosa* be-
schreibt" — under assimilationssystemet och detta af följande skäl¹⁾: "denn die Zellen
zeigen, bis auf den Chlorophyllgehalt, noch ganz den Bau von Epidermiszellen.
Namentlich ist für mich entscheidend, dass die Zellen gewellte Radialwände
haben, eine verdickte Aussenwand nebst Cuticulaüberzug und dass sie vor
Allem eine Erweiterung des Lumens gegenüber den anderen Zellen zeigen."

Ytterväggen hos *Didymochlæna sinuosa* har enligt HABERLANDTS beskrif-
ning under kutikulan ett väl utbildadt kutikularlager, hvilket som en list ned-
skjuter i sidoväggarna. Jag har tyvärr icke varit i tillfälle att undersöka
hvarken denna art²⁾ eller *Adiantum magnificum*, men håller för mycket tro-

¹⁾ Anf. st. s. 13.

²⁾ N. B. om icke den af H. beskrifna *Didymochlæna sinuosa* varit identisk med *Di-
dymochlæna lunulata* Desv.

ligt, att äfven hos den förra cellernas sidoväggar äro undulerade, och att de hos båda arterna äro något förtjockade, liksom fallet är hos andra *Adiantum*-arter, *Didymochlena lunulata* o. s. v. Hos alla de arter, hvilkas öfre epidermisceller äro byggda såsom dessa, d. v. s. hafva utskott från inre väggen, äro vidare kloroplasterna åtminstone under vanliga ljusförhållanden alltid i öfvervägande mängd lagrade i dessa utskott från inre väggen, under det att den öfre delen innehåller antingen blott få eller alls inga kloroplaster. För dylika epidermiscellers hänförande till hudväfnaden anser jag därför, att utom deras dermatogena härkomst både deras byggnad, som i hufvudsak är densamma som hos andra ormbunkars epidermisceller, — till hvilka äfven öfvergångsformer från de förra finnas hos flera arter —, och deras antagliga hufvuduppgift kunna utgöra bevis; de bilda enligt min mening — och vi se denna mening äfven uttalad inom den anatomiskt-fysiologiska skolan — snarare en "assimilerande epidermis" än en "typiskt utbildad assimilationsväfnad" ¹⁾.

Den andra frågan gäller, hvilken fysiologisk betydelse man i främsta rummet bör tillerkänna de nämnda veckbildningarna på den undre väggen af de öfre epidermiscellerna hos *Adiantum*- och andra släktens arter samt på de med bladytan parallela väggarne hos sådana mesofyllceller, som af HABERLANDT benämnts *armpalissadceller*, och hvilka ganska allmänt förekomma i ormbunkarnes blad. Med *Pinus*-bladets byggnad till utgångspunkt anser HABERLANDT dylika veckbildningar öfverallt der de förekomma hafva till hufvuduppgift att förstora den inre ytan af cellmembranen och sålunda bereda plats för ett större antal kloroplaster ²⁾. Sjelf uppställer han den frågan, huruvida de icke möjligen skulle kunna stå i transpirationens tjänst, men svarar härpå, att, enär membranveckan icke alltid utvidga sig till luftspringor, så är denna hypotes redan härigenom vederlagd ³⁾. Mig synes dock denna senare hypotes ingalunda böra på så svaga grunder förkastas, utan väl vara värd en närmare pröfning, särskildt hvad ormbunkarnes blad vidkommer. Hos *Pellaea rotundifolia* (Tab. III, figg. 1—6) äro det öfversta grundväfnadslagrets celler typiska armpalissadceller med armar både uppåt och nedåt. Jemföra vi dessa med de undre lagrens celler hos samma växt eller med öfversta lagrets celler hos t. ex. *Pellaea hastata*, så finna vi, att cellformen egentligen är densamma, endast något modifierad; armpalissadcellerna hos

¹⁾ Vergl. Anat., s. 174.

²⁾ " " s. 106.

³⁾ " " s. 105.

Pellaea rotundifolia äro mindre utbredda och hafva de vertikala utskotten mera sammanträngda än de här med dem jemförda cellerna. Anser man därför invikningarna på de senare cellernas väggar snarast åsyfta att höja transpirationsförmågan, så ligger ju ock närmast till hands att tolka dem äfven hos de förra på samma sätt. De genom dem bildade intercellularrummen kommunicera ock direkt med dem, som bildas genom invikningarna på cellernas sidoväggar. Ännu tydligare än hos dessa celler synas mig veckningarna på de öfre epidermiscellernas innervägg hos arter af *Adiantum* m. fl. släkten vara att tolka i denna rigtning; väfnaden är i sin helhet mycket lakunös, och de nämnda cellutskotten äro ofta skilda af ganska stora intercellularrum. Äfven då emellertid membranveckan hos det ena eller andra slaget af armpalissadceller icke äro skilda af luftrum, torde man i främsta rummet hafva att tänka på transpirationsfunktionen såsom deras ursprungliga causa finalis. Den nedärfda byggnaden står i hufvudsak qvar, fast modifierad, enär denna funktion i dessa fall här blifvit af mindre vigt.

Då sålunda HABERLANDT direkt jemför armpalissadcellerna med egentliga palissadceller och ställer båda dessa slag af celler i jemnbredd med hvarandra samt anser dem byggda efter en och samma grundprincip, kan jag i detta afseende ingalunda vara af hans åsigt. I stället för att såsom HABERLANDT anse differentieringen i med armpalissadceller försedda blad vara högt drifven, finner jag i motsats härtill, att densamma endast är ringa genomförd; armpalissadcellerna äro att jemföra med svampparenkymceller, som hafva utskott i vertikal rigtning, framgångna genom yttre omständigheters modifierande inverkan på celler af detta senare slaget.

Ehuru slutligen det måste erkännas, att den af HABERLANDT uppställda indelningen af "assimilationssystemet" i "assimilationsväfnad", "tilledningsväfnad" och "bortledningsväfnad" så till vida är användbar, som assimilationsprodukterna väl utan tvifvel hafva sin hufvudsakliga väg i cellerna i den rigtning, som af dessa benämningar angifves, så, då i blotta användandet af dessa begrepp skulle kunna läsas äfven ett godkännande af de principer, som varit ledande vid deras uppställning, har jag föredragit att icke använda dem, utan hålla mig till den äldre, mera rent anatomiska terminologien.

Öfverhuden med dithörande bildningar.

Öfverhuden hos ormbunkarnes blad är, såsom af gammalt är känt, i allmänhet vida mindre skarpt differentierad från grundväfnaden än hos högre kärlväxter. Detta visar sig både beträffande cellernas form och innehåll; till formen karakteriseras de sällan af den eljest för epidermisceller utmärkande tafvelformen med jemna väggar och skarpa hörn; framför allt äro som bekant sidoväggarne regelbundet mer eller mindre djupt undulerade, och äfven den yttre och inre väggen kan vara mer eller mindre ojemn. I synnerhet är det icke sällsynt, att innerväggen är lifligt bugtad, bildande 2—flera af lufttrum skilda cellutskott. Nästan alltid innehålla öfverhudscellerna kloroplaster och det ofta i stor mängd, särskildt just då innerväggen är på nämnda sätt bugtad.

Dessa allmänna karakterer så väl som följande mera detaljerade redogörelse för öfverhudscellerna gälla dock väsentligen blott dem, som hafva sin plats emellan nerverna och vid sin utbildning mindre rönt inverkan af kärlknippena. De midt öfver och under kärlknippena liggande epidermiscellerna hafva deremot hos tunnare blad den vanliga långsträckta tafvelformen och sakna mer eller mindre fullständigt kloroplaster, och tydligen är detta desto mera fallet, ju mera midt öfver kärlknippena de ligga, och ju starkare dessa äro.

Öfverhudscellerna äro i regeln plattade, så att höjddiametern är den minsta; vanligen är denna diameter betydligt kortare än längd- och bredddiametern eller, då cellerna äro sträckta, än den förra; hos en del tjockare blad, såsom hos vissa arter ur *Polypodium*-, *Asplenium*- och andra släkten, är dock dessa cellers utplattning endast obetydlig. Oftast äro de undre epidermiscellerna något mera utplattade än de öfre, ej sällan dock ungefär lika höga och hos *Polypodium serpens* till och med dubbelt så höga som de öfre (Tab. III, figg. 14 o. 15). Från bladytan sedda hafva de öfre epidermiscellerna än ungefär samma längd som bredd, än äro de, särskildt hos blad, hvilkas kärlknippen icke anastomosera, sträckta parallelt med dessa. Äfven då kärlknippena icke anastomosera,

äro stundom öfverhudscellerna föga eller icke alls sträckta, t. ex. hos *Adiantum caudatum*, en del *Pteris*- och *Asplenium*-arter, *Blechnum brasiliense* och andra. Synnerligen långsträckta äro de hos *Gymnogramme calomelanos*, der deras längd ofta är 10—12 gånger så stor som bredden. De nedan närmare beskrifna bastlika epidermiscellerna hos vissa *Pteris*- och *Adiantum*-arter hafva en ännu mera långsträckt form. Den undre bladsidans epidermisceller likna i hufvudsak den öfres, men de på denna sidan uppträdande klyföppningarna — hvilka, i förbigående anmärkt, med ett enda undantag saknas på den öfre bladytan — förorsaka dock, att en så bestämd cellform som på den öfre sidan här sällan kommer till stånd. Och tydligen är en sådan här desto mindre för handen, ju talrikare klyföppningarna äro.

Den yttre cellväggen är vanligen jemn eller svagt utåt hvälfd. Starkare utbugtad är denna vägg på den öfre bladsidan hos *Aspidium (Cyrtomium) caryotideum* och *Nephrodium Sieboldii* samt på den undre hos en del *Adiantum*-arter, såsom *Ad. Capillus Veneris*, *tenerum* m. fl., hos hvilka senare den ofta bildar en blåsluk, framåt mot bladspetsen riktad uthvålfning. Hos vissa andra *Adiantum*-arter, *Pteris Vespertilionis*, *Pellaea sagittata* och *Nothochlæna tenera* m. fl. är visserligen uthvålfningen af de undre och hos sist nämnda art äfven af de öfre epidermiscellernas yttervägg anmärkningsvärdt stor, men ernår dock icke den betydelse, som hos nyss nämnda arter. Sidoväggarne äro alltid mer eller mindre djupt undulerade. Hos en del mera tjockbladiga ormbunkar, hvilkas öfre mesofyllceller sluta närmare tillsamman och äro kraftigare utvecklade i vinkelrät riktning mot bladytan, samt hvilkas öfre epidermisceller äro relativt små och föga utplattade, är unduleringen af dessa cellers sidoväggar föga djup; deremot gå in- och utbugtningarna af sidoväggarne djupare i tunnare blads större epidermisceller och i regeln desto djupare, ju större och mera utplattade cellerna äro, och ju lösare mesofyllet derintill är byggt. Derfor finner man ock nästan alltid de undre epidermiscellernas sidoväggar djupare undulerade än de öfres. Unduleringen är än rundadt vågformig, än mera skarpvinklig och stundom, såsom hos *Pellaea cordata v. flexuosa* (Tab. III, fig. 7) på den undre samt *Cheilanthes tomentosa* på den öfre bladsidan, sickackformig. Icke sällan är sidoväggarnes yttre del djupare bugtad än den inre; det kan till och med inträffa, att den inre delen är alldeles jemn (*Asplenium vulcanicum*, *Adiantum reniforme*, Tab. II, fig. 9), men äfven i dessa fall är dock alltid den yttre delen undulerad. Dylika celler, förut iakttagna hos *Gramineæ*, *Equisetum*

och *Hymenophyllaceæ*, hafva af METTENIUS benämnts *amfimorfa* ¹⁾; han omnämner äfven deras förekomst hos arter ur *Adiantum*- och *Asplenium*-släktena. Äfven hos en del *Polypodium*-arter finner man amfimorfa epidermisceller, såsom hos *Polypodium lapathifolium*, *Phyllitidis*, *angustifolium*, *irioides*, *serpens* och *Lingua*. Ett egendomligt slag af amfimorfi finnes hos epidermiscellerna af *Blechnum*- (Tab. II, fig. 11), *Doodia*-, *Woodwardia*-, *Cyrtomium*- och vissa *Pteris*-arter; dels äro nemligen sidoväggarne i hela sin höjd djupt undulerade, dels är derjemte den yttersta delen af dessa väggar tätt och fint krenelerad; sidoväggarne äro *dubbelundulerade*, såsom denna form af undulering skulle kunna kallas. Inre väggen slutligen är i de flesta fall jemn eller endast obetydligt hvälfd. Högre utbugtningar af densamma förekomma dock icke sällan både på de undre och på de öfre epidermiscellerna. Hos de förra äro dessa vertikala cellutskott endast då tillstädes, när det ofvan liggande lagrets celler hafva liknande mot epidermis rigtade utskott; hos de senare är deras förekomst oberoende af, om de underliggande cellerna ega eller sakna mot epidermis rigtade utskott. Äro dessa öfre epidermisceller mindre utbredda, såsom hos *Didymochlæna lunulata* och *Asplenium obtusifolium*, bildas ofta nog endast ett dylikt utskott inåt, hvarvid cellen således antager en trattlik form; vanligen förekomma de trattlika öfverhudscellerna hos de anförda arterna endast glest strödda bland sådana, som hafva 2—3 utskott från inre väggen, och dessa utskott äro hos först nämnda art höga, upptagande ofta ända till två tredjedelar af cellens höjd (Tab. I, fig. 5), hos den senare deremot låga. Hos några andra *Asplenium*-arter, såsom *Aspl. japonicum* och *lasiopteris*, samt enstaka arter ur släktena *Nephrodium*, *Pteris* och *Pellæa* äro utskotten vanligen 3—5 på hvarje cell. I synnerhet karakteriseras flertalet *Adiantum*-arter af denna cellform; de i regeln hos dessa arter långsträckta öfre epidermiscellerna bära vanligen 5—8 eller ännu flera utskott från den inre väggen, och dessa stå ofta i en mer eller mindre rät rad eller sick-sackrad; hos *Adiantum caudatum* och äfven hos *Ad. trapeziforme*, hvilka hafva bredare celler, stå utskotten ofta till ett antal af 2—4 vid sidan om hvarandra. HABERLANDT hänför, såsom ofvan anmärkts, dessa celler icke till hudväfnaden utan till assimilationssystemet och kallar dem "epidermoidala eller protodermatiska armpalissadceller". De äro för öfrigt tydligen ännu mera förtjenta af benämningen amfimorfa, än de af METTENIUS med detta namn be-tecknade.

¹⁾ METTENIUS: *Hymenophyllaceæ*, s. 443.

Med afseende på cellväggarnes struktur är att anmärka, att ytterväggen i regeln är föga förtjockad, men oftast något starkare på de öfre än på de undre epidermiscellerna. Särskildt hos *Adiantum cuneatum* (Tab. I, fig. 1) är de undre epidermiscellernas yttervägg mycket tunn. Ofta ernår dock ytterväggen en ganska betydande tjocklek, hvilket i synnerhet är fallet hos *Polypodium angustifolium* (Tab. III, fig. 9), *lapathifolium* (Tab. III, figg. 10 o. 13) och *Phyllitidis* samt äfven hos *Polypodium crassifolium v. albopunctatissimum* (Tab. III, fig. 18) och *Pol. aureum v. areolatum* (Tab. I, fig. 18), hvilka derjemte hafva de undre epidermiscellernas yttervägg lika stark eller till och med något starkare än de öfres. Detta senare är öck förhållandet hos *Polypodium serpens* (Tab. III, figg. 14 o. 15) och *Lingua* (Tab. III, fig. 17), hos hvilka dock ytterväggen är af mera normal tjocklek. Ej sällan är denna vägg ojemnt förtjockad, nemligen på ett sådant sätt, att i kanten af densamma, på de af utbugtningarna på sidoväggarne begränsade delarne, finnas porer. En dylik porbildning tillhör, åtminstone i tydligare grad utvecklad, endast s. k. amfimorfa celler. Är hos dessa ytterväggen för öfrigt föga förtjockad, såsom hos *Didymochlæna lunulata*, *Adiantum reniforme* (Tab. II, figg. 5 o. 6), *Asplenium bipartitum*, *Blechnum*- och *Cyrtomium*-arter m. fl., så blifva öck porerna i dess kant föga markerade, rundade och föga djupa. Helt annat blir deremot förhållandet, då såsom hos *Doodia media*, *Pteris deflexa* och i all synnerhet hos *Polypodium lapathifolium*, *angustifolium* och *Phyllitidis* ytterväggen är starkare förtjockad; porerna framträda då med synnerligen stor tydlighet och äro framför allt hos först nämnda *Polypodium*-art väl utpreglade, djupa och från bladytan sedda springformiga (Tab. III, figg. 10—13), hos de andra mera ovala, rundade. Dessa *Polypodium*-arter ega dessutom porer icke blott i kanten af epidermiscellernas yttervägg, utan hos en del celler äfven på densammas midt, nemligen hos de undre epidermisceller, som omgifva klyföppningarna, samt hos dem, som omgifva de något insänkta små grupper af epidermisceller, ofvan hvilka kärknippena ändas. De äro här oftast runda, men hos *Polypodium lapathifolium* mera allmänt springformiga eller på hvarjehanda sätt oregelbundna. Porer förekomma som bekant i kanten af epidermiscellernas yttervägg äfven hos åtskilliga andra växter med amfimorfa epidermisceller, såsom de ofvan nämnda *Gramineæ*, *Equisetacæ* och *Hymenophyllacæ*, hos *Coniferer* m. fl., och hafva enligt AMBRONNS tolkning i utvecklingshistoriskt afseende intet att göra med de äkta för diosmos tjenande porerna, utan äro att uppfatta som en naturnödvändig följd af unduleringen på sidoväggarne, beroende på den vexlande

spänning och tryck, som härvid uppstår på de olika membrandelarne¹⁾. Hans tolkning stöder sig för öfrigt helt och hållet på intussusceptionsteorien, och dess giltighet står eller faller med dennas. — Sidoväggarna äro vanligen föga förtjockade, på gränsen mot ytterväggen dock starkare. När de ernå någon högre grad af tjocklek, äro de vanligen rikt besatta med porer. Är deras undulering gröfre, hafva de vanligen öfverallt på samma höjd samma tjocklek; om deremot unduleringen är tätare eller går i sickacklinie (Tab. III, fig. 7), finner man oftast, att just vid utbugtningarnas maxima och minima väggen är starkare förtjockad än på de mellanliggande delarne, och särskildt är att märka, att den starkare förtjockningen tillhör utbugtningens konvexa sida. I de amfimorfa epidermiscellerna hos *Polypodium lapathifolium*, *angustifolium* och *Phyllitidis* går sidoväggen vid den konvexa sidan af utbugtningarna bågformigt öfver i den här starkt förtjockade ytterväggen, men vid den konkava sidan, der ytterväggen är tunnare, går sidoväggen "högre upp" och är endast obetydligt förtjockad. Ungefär samma förhållande möter oss i de ofvan med benämningen "dubbelundulerade" utmärkta cellerna hos *Blechnum*-, *Doodia*- och *Cyrtomium*-arter m. fl.; sidoväggarna äro här i sin inre del på samma höjd ungefär jemntjocka; utåt blir förtjockningen vid de gröfre utbugtningarna allt mera öfvervägande öfver den, som uppträder på de mellanliggande delarne (Tab. II, fig. 11 till venster), och är i yttersta delen märkbart större vid de förra än vid de senare samt ensidig, i det att densamma liksom hos de nyss nämnda arterna hufvudsakligen förefinnes vid den konvexa sidan af de gröfre utbugtningarna; sidoväggen går därför här jemnt öfver i ytterväggen; vid den konkava sidan deremot är förtjockningen obetydlig (Tab. II, fig. 11 till höger). Stundom inträffar dock hos dessa arter och temligen regelbundet hos *Pteris deflexa*, hvars sidoväggars yttersta del är gröfre undulerad än hos de andra, att porer i ytterväggens kant finnas äfven vid den konvexa sidan af de gröfre utbugtningarna, alternerande med dem, som finnas vid den konkava, med andra ord, att tillväxten i tjocklek af sidoväggarnes yttersta del och tillgränsande del af ytterväggen står i närmare relation till den yttre, tätare unduleringen än till den gröfre. — Innerväggen är vanligen liksom den inre delen af sidoväggarna tunn; framför allt är detta händelsen, när densamma är bugtad och bildar cellutskott, såsom hos *Adiantum*-arter m. fl. Deremot finnas i detta fall ofta lokala för-

¹⁾ H. AMBRONN: Ueber Poren in den Aussenw. von Epidermiszellen, i Pringsh. Jahrb. Bd XIV, s. 97.

tjockningar på densamma i form af långsgående extracellulära membranlister, som löpa midt emellan utskotten och äfven fortsättas på dessas sidoväggar (Tab. I, fig. 6*l*); de äro af alldeles samma natur som de membranlister, som allmänt förekomma på mesofyllets celler och vid beskrifningen af dessa närmare omtalas. Äfven då innerväggen är förtjockad, når den sällan den mäktighet som ytterväggen; undantag härifrån göra *Polypodium aureum* v. *areolatum* (Tab. I, fig. 18), *Lingua* (Tab. III, fig. 17), *irioides* och *crassifolium* v. *albopunctatissimum* (Tab. III, fig. 18) samt *Asplenium Nidus* (Tab. II, fig. 16), af hvilka de tre sist nämnda ofta hafva innerväggen till och med något starkare förtjockad än ytterväggen. Porer finnas visserligen äfven på denna vägg, men alltid mindre rikligt än på sidoväggarne.

Bladkantens epidermisceller äro i allmänhet mera sträckta och tjockväggiga än de öfriga. Detta är också hos tunnare blad fallet med de epidermisceller, som ligga midt öfver och under kärlnippena. Hos *Anemia Phyllitidis* (Tab. I, fig. 19) hafva dessa senare celler en ojemnt förtjockad yttervägg, bildande vårtlika upphöjningar utåt. Hos de mera tunnbladiga *Adiantum*-arterna samt hos *Pteris serrulata* och *cretica* har flertalet af de midt öfver och under kärlnippena liggande epidermiscellerna endast obetydligt förtjockade väggar, men ibland dessa träffar man nästan alltid på tvärsnitt genom bladet en eller ett par mycket tjockväggiga celler med litet lumen; de äro ock mera långsträckta än sina grannceller och förekomma allmännare på den undre än på den öfre bladsidan. Icke alltid äro dessa bastlika celler till sitt läge strängt bundna vid kärlnippena. Hos *Pteris serrulata*, hvars epidermisceller äro mycket stora och djupt undulerade, hafva de bastlika epidermiscellerna ett mycket slingradt förlopp och vika därför ofta ut ett godt stycke vid sidan om kärlnippena. Ännu mera lösa de sig från sammanhanget med kärlnippena hos *Adiantum macrophyllum* och *pulverulentum*; de äro här strödda ut öfver bladytan, blandade med epidermisceller af den vanliga byggnaden, ett förhållande som redan påpekats af METTENIUS¹⁾ och F. ARESCHOUG²⁾.

Epidermiscellernas membraner utgöras oftast af ren, oförändrad cellulosa, och ytterväggen täckes som vanligt af en kutikula. Under kutikulan finnes, när ytterväggen är tjockare, ett tunt kutiseradt lager, hvilket som en list fortsättes ett stycke ned i sidoväggarne. Hos *Polypodium angustifolium* kan

¹⁾ anf. st. s. 438.

²⁾ F. ARESCHOUG: Jemförande undersökningar öfver bladets anatomi, s. 203.

den kutiserade listen sträcka sig till och med in i cellens inre vägg. Icke sällan äro de förtjockade cellväggarne förvedade, och alltid är vedreaktionen starkare i de undre än i de öfre epidermiscellerna. BENZE omtalar ¹⁾ förvedade epidermiscellväggar hos *Polypodium Phyllitidis*; *Polypodium lapathifolium*, *angustifolium*, *repens* v. *nitidum*, *conjugatum*, *Cyrtomium*-arter, *Nephrodium Sieboldii*, *Dicksonia antarctica* och *Todea barbara* hafva på samma sätt öfverhudscellernas väggar förvedade i högre eller lägre grad. I synnerhet de epidermisceller hafva hos de nämnda *Polypodium*-arterna förvedade väggar, hvilka närmast omgifva klyföppningarna.

Vaxafsöndring på öfverhudscellernas yttervägg förekommer hos *Polypodium aureum* och dess var. *areolatum* samt hos *Alsophila australis*. Rikligast är det hos *Polypodium aureum* v. *areolatum* och bildar här ett finkornigt öfverdrag på ytterväggen.

Innehållet i öfverhudscellerna är ganska vexlande hos olika arter. Under det att epidermiscellerna hos *Asplenium Ceterach*, *Alsophila australis*, *Polypodium conjugatum* och *aureum* v. *areolatum* samt åtskilliga andra arter åtminstone på den öfre bladsidan synas regelbundet sakna kloroplaster och sålunda till sitt innehåll likna vanliga epidermisceller, finnas å andra sidan i de flesta fall kloroplaster i större eller mindre mängd både i de öfre och de undre epidermiscellerna. De förra innehålla särskildt då kloroplaster i stort antal, när innerväggen är utbugtad till tapplika cellutskott. I utplattade celler är som bekant kloroplasternas läge beroende på rigtningen och styrkan af det infallande ljuset och vexlar sålunda i en och samma cell vid olika belysning. Under vanliga ljusförhållanden synas de dock i de öfre så väl som de undre epidermiscellerna hos ormbunkarnes blad företrädesvis vara lagrade vid den inre väggen och, hvad de öfre epidermiscellerna beträffar, i största mängd på gränsen till sidoväggarne, der det i regeln finnes större eller mindre intercellularrum; stundom finner man dem dock äfven vid sidoväggarne, och i de undre öfverhudscellerna förekomma ofta enstaka kloroplaster äfven vid ytterväggen. I de öfre epidermisceller, hilkas innervägg bildar utskott, och som äro mycket rika på kloroplaster, äro, såsom redan i inledningen omtalats, dessa i allmänhet lagrade vid utskottens sidoväggar (Tab. I, figg. 1, 2 och 5) och, om bladen endast utgöras af öfre och undre epidermis eller utskottet, såsom någon gång inträffar, icke sammanstötter med en mesofyllcell utan hänger fritt nedåt, äfven vid utskottets inre

¹⁾ anf. st. s. 14.

vägg.*) ”*Epistrofe*”-läget (FRANK) är sålunda det i regeln utmärkande för kloroplasterna i epidermiscellerna och så äfven i mesofyllets celler; under mesofyllet närmare härom. Protoplasmainnehållets mäktighet i epidermiscellerna växlar på samma sätt som mängden af kloroplaster. Cellkärnan är än rund, och det äfven i så sträckta celler som hos *Adiantum*-arterna, än något spolförmig eller såsom hos *Blechnum*-arter mycket utdraget spolförmig. Sin plats har cellkärnan vanligen liksom kloroplasterna vid den inre väggen, och i de med inre utskott försedda cellerna ligger kärnan i ett af dessa utskott. Ganska stora oljdroppar finnas i epidermiscellerna öfver och under kärlnippena hos *Alsophila*-arter.

Kristaller af oxalsyrad kalk uppträda ingalunda så sällan hos ormbunkarne, som man af den botaniska litteraturens uppgifter¹⁾ skulle vara böjd att tro; och särskildt förekomma de stundom i mycket riklig mängd i epidermiscellerna, framför allt i de öfre. *Pteris laciniata* v. *Ghiesbreghtii* har sålunda i hvarje öfre epidermiscell en liten grupp af redan i mycket unga celler långa rafider; i de undre epidermiscellerna finnes vanligen en hel mängd af smärre, likaledes nålformiga kristaller. Vanligen äro dock kristallerna kortare och stafformiga eller ock små och kornlika eller större med utseendet af sned- eller rätvinkliga tafloer eller oktaedrar. De blad, hos hvilka jag påträffat dylika, tillhöra hufvudsakligen arter ur släktena *Davallia*, *Nephrodium*, *Aspidium* och *Asplenium*. Det är i synnerhet hos arter af sist nämnda släkte, som bladen utmärkas af stor rikedom på kristaller; i hvarje epidermiscell förekommer här vanligen en hel hop af små, kornlika eller stafformiga kristaller, eller ock till samman med dylika eller ensamma för sig 1—3 större, tafvelformiga eller oktaedriska. Hos följande arter af detta släkte har jag iakttagit dylika kristaller: *Aspl. vulcanicum*, *obtusatum*, *Nidus*²⁾, *lucidum*, *decussatum*, *flaccidum*, *bipartitum*, *japonicum*, *monanthemum*, *firmum*, *Shepherdii*, *furcatum*, *bulbiferum*³⁾. Hos *Aspl. Nidus* särskildt har jag icke observerat, att kristallerna i något fall varit små och

*) *Ann.* Ehuru jag icke gjort några direkta försök, huru kloroplasterna förhålla sig i dessa celler vid ihållande mörker eller då de utsättas för stark belysning, förtjenar dock anmärkas, att deras läge varit i hufvudsak detsamma, vare sig att det undersökta materialet tagits på en klar eller på en mycket mörk dag.

¹⁾ Jfr t. ex. A. F. W. SCHIMPER: Ueber Kalkoxalatbildung in den Laubblättern, i Bot. Zeit. 1888, sp. 81: ”es scheint . . . mit wenigen Ausnahmen den Farnen . . . zu fehlen.”

²⁾ A. DE BARY: Vergl. Anat. d. Vegetationsorg. d. Phanerog. u. Farne, s. 148.

³⁾ J. H. WAKKER anför i Pringsh. Jahrb., Bd XIX, s. 444, ännu en art, *Aspl. astracanicum*, hos hvilken kristallerna i epidermiscellerna hafva formen af ”Stäbchen”.

många, utan alltid färre och större. — Vidare är att lägga märke till, att kristallerna sällan ligga likformigt strödda i cellens inre, utan vanligen hopade vid dess basala eller apikala ända och detta på samma sätt i alla bladets celler samt, som det tyckes, oftast vid den senare. Närmare iakttagelser häröfver må det vara mig tillåtet att vid ett annat tillfälle meddela.

Att epidermiscellerna hos ormbunksbladen med sin till form och innehåll från mesofyllcellerna ofta föga skilda beskaffenhet äfven hafva funktioner gemensamma med dessa mer än hos högre växter är i ögonen fallande. Den skyddande uppgiften är sålunda här ofta utan tvifvel mindre öfvervägande öfver andra funktioner än hos dessa, men dock alltid af för stor vikt för att få betraktas blott som en bifunktion. De celler, om hvilka i detta afseende största tvekan skulle kunna uppstå, äro de med inre utskott och på kloroplaster rikt innehåll försedda hos *Adiantum*- m. fl. släktens arter. Jag har redan i inledningen framhållit de egenskaper, som tala för att dessa cellers skyddande uppgift måste anses vara af icke ringa betydelse. En mekanisk funktion måste otvifvelaktigt tillerkännas unduleringen af sidoväggarne. Detta är af HABERLANDT¹⁾ framhållet och af WESTERMAIER²⁾ (hos *Secale cereale*) genom direkta försök bevisadt. Lätt nog att visa är detsamma äfven hos t. ex. *Adiantum cuneatum*; sliter man sönder ett af denna arts mycket tunna blad, så att brottet träffar parallelt med nerverna, så är det nästan alltid de epidermisceller, som ligga strax vid sidan af kärlnippena, hvilka härvid skiljas från hvarandra. Dessa celler hafva ock ytterst obetydligt undulerade sidoväggar. Att sönderslitningen icke träffar midt öfver knippet, der epidermiscellernas sidoväggar äro så godt som alldeles jemna, beror tydligen derpå, att de något tjockväggiga celler, som omgifva knippet, hindra, att bladet här brister. Och att bladet icke slites sönder midt emellan kärlnippena kan svårigen tillskrifvas någon annan orsak än den djupare unduleringen af sidoväggarne hos dessa celler. Den i regeln något förtjockade ytterväggen har tydligen äfvenledes en mekanisk funktion, och i all synnerhet måste detta anses vara fallet, när den är starkare förtjockad, såsom hos *Polypodium angustifolium*, *lapathifolium* och *Phyllitidis*, eller, såsom hos dessa och några andra, förvedad. Epidermiscellerna äro så godt som de enda tjockväggiga elementen i de nämnda arternas blad, och för-

¹⁾ Vergl. Anat., s. 81.

²⁾ M. WESTERMAIER: Ueber Bau u. Funktion des pflanzl. Hautgewebesystems, i Pringsh. Jahrb. Bd XIV, s. 75—76.

läna dock desamma en ganska betydlig styfhet. Att förvedningen i epidermiscellernas väggar icke rätt gerna kan antagas hafva till uppgift att utgöra skydd mot kölden torde få anses bevisadt genom dess förekomst hos ofvan nämnda tropiska arter. För att antaga att densamma har en mekanisk betydelse talar dessutom det faktum, att alltid de undre öfverhudscellerna hafva starkare förvedade väggar än de till en tätare väfnad gränsande öfre. De bastlika epidermiscellerna hos *Adiantum*- och några *Pteris*-arter hafva tydligen också till funktion att stödja väfnaden¹⁾, vare sig att de äro bundna vid kärlnippena eller strödda ut öfver bladytan. Att den assimilatoriska funktionen stundom kan vara af stor vikt, derpå är särskildt de öfre epidermiscellernas stundom mycket stora rikedom på kloroplaster ett tydligt bevis. Och den stora yta, med hvilken äfven de öfre epidermiscellernas innervägg stundom kommer i direkt beröring med luften, befordrar lika oförtydbart transpirationen. Såsom vattenreserverande torde de deremot endast i enstaka fall böra betraktas²⁾.

Klyföppningar förekomma vanligen uteslutande på bladets undre sida; endast hos en art, i härvarande växthus upptagen under namnet *Aspidium Brauni*, men hvilken den ytterst ringa tillgången på material icke tillät mig att med säkerhet bestämma, har jag iakttagit sådana äfven på den öfre bladsidan. Springans rigtning är alltid parallel med de närmaste nerverna, och då kärlnippena anastomosera, med de gröfre af dessa. Som redan af STRASBURGERS undersökningar³⁾ är känt, finnes ofta en eller flera U-formiga hjälpceller bakom klyföppningarna, och hos *Anemia*-arter samt *Polypodium Lingua*⁴⁾ och *serpens* äro klyföppningarna omgifna af en eller hos de båda senare ofta af två ringformiga hjälpceller. Ju mindre de egentliga epidermiscellerna äro, desto större är i regeln antalet klyföppningar på en och samma yta. Midt under kärlnippena anträffar man icke klyföppningar, äfven om cellerna här, såsom hos tjocka blad, i öfrigt äro lika dem som ligga emellan nerverna. Till formen äro de vanligen ovala eller smalt ovala; ofta dock, såsom hos en del *Pteris*- och *Davallia*-arter, synnerligen smala, nästan rektangulära, eller tvärtom, såsom hos *Adiantum*-arter, *Pteris Vespertilionis* m. fl., mycket breda; hos dessa senare är den genom springan dragna längdaxeln ofta ganska mycket kortare än den deremot vin-

¹⁾ Jfr F. ARESCHOUGS anf. arb. s. 203.

²⁾ WESTERMAIER: anf. st. s. 62—63.

³⁾ STRASBURGER: Beitr. z. Entw. d. Spaltöffn., i Pringsh. Jahrb. Bd V, s. 297 ff.

⁴⁾ RAUTER: Entw. d. Spaltöffn. von *Anemia* u. *Niphobolus*; cit. i DE BARYS Vergl. Anat., s. 44.

kelräta egentliga breddaxeln. De båda klyföppningen bildande slutcellerna äro särskildt i detta fall ofta mycket olikstora. Deras höjd är vanligen mindre, ofta mycket mindre än de egentliga epidermiscellernas. I allmänhet hafva klyföppningarna ett något upphöjdt läge öfver granncellerna; äfven då detta egentligen är fallet, kunna de, såsom hos *Adiantum*-arterna och några andra, skenbart få ett något insänkt läge, derigenom att granncellernas yttervägg är utåt hvälfd. När klyföppningarna hafva detta upphöjda läge, är det mycket vanligt, att granncellernas innervägg är fästad vid dem utefter en mycket bugtad linie, än närmare springan, än längre ifrån densamma (jfr Tab. I, figg. 14 o. 15); klyföppningcellens "ryggvägg" — såsom jag vill benämna den från springan vända sidoväggen i motsats till den springan begränsande "bukväggen" — får med andra ord olika höjd på olika ställen. Då nu vidare granncellernas innervägg ligger djupare än klyföppningcellernas, är det lätt att tänka sig, att duplikaturer här kunna uppkomma på dessa granncellers innervägg, hvilka åter än gå föga djupt in på densamma än kunna vara ganska långa (jfr Tab. II, fig. 12). Nämda veckningar synas allmännast förekomma vid den apikala ändan af klyföppningen, men äro dock äfven på andra ställen ganska vanliga. Att klyföppningcellernas ryggvägg har lokala och ganska djupt gående förtjockningar — ursprungligen utbugtningar — på den sida, som vänder mot granncellen är icke just ovanligt; exempel härpå erbjuda *Pellaea rotundifolia* och *cordata* v. *flexuosa* m. fl. och i synnerhet *Blechnum*- och *Woodwardia*-arter, hos hvilka de stundom äro ganska betydande (Tab. II, fig. 13 a) och ofta gifva samma bild som de af BERGENDAL hos *Geraniaceer* iakttagna och aftecknade¹). Den yttre cellväggen är jemte den inre på dessa ställen inknipen. Ett insänkt läge hafva klyföppningarna hos *Polypodium aureum* v. *areolatum* (Tab. I, fig. 18) och *Platyserium alcicorne*. Hos *Polypodium serpens* (Tab. III, fig. 15) och *Lingua* hafva klyföppningarna i förhållande till den ringformiga hjelpercellen upphöjdt läge, men ligga jemte denna djupt insänkta, så att äfven hos dessa en yttre andhåla uppkommer. — Med det vanligen upphöjda läget af klyföppningarna följer, att en yttre list vid klyföppningsspringan vanligen är väl utbildad, en inre deremot oftast nästan fullständigt saknas; så ock hos de båda sistnämnda *Polypodium*-arterna. Stundom kan dock denna senare vara bättre utvecklad, och när såsom hos *Polypodium aureum* v. *areolatum* klyföppningen har ett djupt insänkt läge,

¹) D. BERGENDAL: Bidrag till örtartade dikotyledoners jämförande anatomi, s. 129 samt Tab. III, fig. 33 m. fl.; i Lunds Univ:s Årsskrift, Tom. XIX.

är denna list ensam utbildad (Tab. I, fig. 18). Klyföppningscellernas väggar utgöras vanligen liksom de egentliga epidermiscellernas af ren cellulosa, men visa stundom vedreaktion; detta synes temligen regelbundet vara fallet, då de öfriga epidermiscellernas väggar äro förvedade, och vedreaktionen är då vanligen starkast i klyföppningscellernas väggar. Äfven om de egentliga epidermiscellernas väggar äro oförvedade, kan stundom vedreaktion observeras hos klyföppningarna, t. ex. hos *Todea barbara*: deras väggar äro här förvedade vid cellernas ändar samt vid buksidan och ett stycke in på ytter- och innerväggen (Tab. II, fig. 20), äfven när de egentliga epidermiscellernas membraner äro oförvedade. Kutikulan, som täcker klyföppningscellernas yttervägg, är ej sällan tvärstricrad, t. ex. hos *Blechnum*-, *Todea*- och *Woodwardia*-arter.

Hårbildningar finnas af flera slag och förekomma hos de flesta arters blad, särskildt på den undre sidan, äfven då dessa för blotta ögat förefalla att vara alldeles glatta. Vanligast äro korta, 1- eller oftast 2—3-celliga hår, som antingen äro cylindriska eller något klubblika (Tab. I, fig. 20 och fig. 10 *k*)¹⁾, hos *Asplenium*-arterna med nästan klotformig ändcell. De hafva tunna väggar, och innehållet skruppnar vanligen tidigt samman, särskildt i ändcellen, till en gulbrunaktig massa. Hos *Adiantum*-arterna samt hos *Pteris Vespertilionis* har jag icke observerat dylika hårbildningar; eljest förekomma de nästan alltid, antingen ensamma för sig eller ock jemte andra hårformer. Närmast beslättrade med dessa äro de grofva och af flera celler i en enkel rad bildade hår, som finnas hos *Pteris laciniata* v. *Ghiesbreghtii* och några andra arter; de hafva tunna väggar och rundad ändcell samt ett mycket kornigt innehåll i alla cellerna, hvilket företer en ytterst liflig rörelse. Stundom få dessa enkla hår tjockare väggar, och innehållet försvinner mer och mer; än äro de jemntjocka, icke spetsade (*Cheilanthes tomentosa* m. fl.), än spetsade borsthår (*Adiantum hispidulum* m. fl.). "Mehlig bestäubte Haare" finnas hos *Gymnogramme calomelanos*, till formen alldeles lika de vanliga 2-celliga klubbhåren, men med ett rikligt, stafformigt sekret på ändcellens hela yta²⁾. Några ormbunkars blad bära glandelhår med oljartadt sekret, antingen encelliga, cylindriska, med sekret på hela ytan (*Nephrodium velutinum* (Tab. I, fig. 10 *gl*) och *effusum* v. *divergens*), eller ock 2(—3)-celliga, något klubblika med sekretaöföndring endast på ändcellen (*Nephrodium*

¹⁾ Jfr METTENIUS: Hymenophyllaceæ, hos hvilka liknande hår finnas; s. 468.

²⁾ A. DE BARY: Vergl. Anat., s. 105—6 och fig. 43.

patens, *molle*¹⁾, *Pica*, *Blechnum brasiliense*). *Polypodium reptans* har encelliga, i spetsen grenade hår, som äro temligen tjockväggiga och hafva spetsade ändar, och andra arter såsom *Nephrodium decursivo-pinnatum* hafva flercelliga monopodialt grenade hårbildningar. Stjernhår finnas såsom af gammalt är känt hos *Platyserium alcorne* och *Polypodium Lingua* samt äfven hos *Polypodium serpens*. Deras byggnad är beskrifven af DE BARY²⁾ och BENZE³⁾. En egendomlig hårform finnes hos *Cyrtomium juglandifolium*: strax ofvan basen äro håren tjockast, bildade af 2—3 celler vid sidan om hvarandra, under det att basen sjelf så väl som den längre spetsen på vanligt sätt utgöras af celler i en enkel rad öfver hvarandra. Penselhår ("Zotten") finner man på de gröfre bladnervernas öfre sida hos *Pteris quadriaurita* och *asperula* samt *Asplenium nigripes*; hos en del andra *Pteris*-arter finnas dylika endast på rachis, vid utgångspunkterna för lacinierna. *Asplenium Ceterach* har på bladets undre sida fjälllika hårbildningar af hjertlik form och något utdraget spetsade; de utgå medelst ett kort 1—2-celligt skaft från en epidermiscell, och skaftet är fästadt vid inskränningen i fjällets bas alldeles så som bladskaftet vid en hjertlik bladskifva. Mot basen afsmalnande fjäll finnas hos *Nothochlæna Marantæ*.

Med afseende på de afsöndringar af kalciumkarbonat, som hos en del arter förekomma på bladens yta, samt de under dessa liggande cellernas byggnad har jag ingenting att tillägga till hvad redan genom *Mettenii* undersökningar är bekant⁴⁾.

Grundväfnaden.

Liksom öfverhuden hos ormbunkarnes blad i allmänhet är endast föga differentierad från grundväfnaden, så är ock inom denna senare sjelf differentieringen i de flesta fall obetydlig; och i allmänhet ju mera öfverhudens celler till form och innehåll likna mesofyllcellerna, desto mera äro äfven dessa senare lika sins emellan. Vanligen innehålla alla mesofyllagrens celler kloroplaster och äro plattade samt hafva sidoväggarne och äfven de med bladytan parallela

¹⁾ A. DE BARY: Vergl. Anat., s. 94.

²⁾ anf. st. s. 65 samt fig. 21 E.

³⁾ anf. st. s. 22—23.

⁴⁾ METTENIUS: Filices horti Lipsiensis, s. 8—9.

väggarne bugtade, så att mellan cellerna uppkomma luftfyllda intercellularrum; och dessa luftrum äro alltid större och mera utvecklade vid den undre än vid den öfre bladsidan. Äfven vid en utförligare undersökning af ormbunkarnes mesofyllväfnad får man därför till resultat det redan af DE BARY uttalade ¹⁾, nemligen att "bei vielen Farnen die Zellen beider Lagen (o: vid den öfre och den undre bladsidan) von unregelmässiger Form sind und nur nach Grösse der Aussackungen und der durch diese verursachten Luftlücken verschieden". Dock finnas, såsom redan af F. ARESCHOUG ²⁾ påpekats, äfven ormbunkar, hvilkas mesofyll är bättre differentieradt, så att vid den öfre bladsidan ett verkligt palissadparenkym finnes utbildadt. Vidare är det icke sällan händelsen, att ett eller flera af de närmast öfverhuden liggande lagrens celler genom tätare sammanslutning, mer eller mindre fullständig frånvaro af kloroplaster samt derjemte ofta förtjockade väggar ombildats till ett hypoderma. De kärlknippena omgifvande, sträckta cellerna bilda slutligen ofta tjockväggiga slidor omkring dessa, hvilka slidor hos tunnare blad vanligen förstärkas, derigenom att äfven alla de öfver och under kärlknippena liggande cellerna på samma sätt ombildas. Till dessa återkommer jag strax, men upptager nu först till behandling *byggnaden af grundväfnaden mellan kärlknippena*.

Mäktigheten af grundväfnaden växlar hos olika arter vanligen mellan 3—4—8—10 cellager. Hos tjockare blad kunna stundom lagren vara flera, men hos tunnare kan också antalet vara mindre. Ytterligast går mesofyllets reduktion hos några tunnbladiga *Adiantum*-arter, i synnerhet hos *Ad. cuneatum* (Tab. I, fig. 1); bladen hos denna art sakna emellan kärlknippena helt och hållet grundväfnad och utgöras här endast af öfre och undre epidermis; blott närmast vid sidorna af kärlknippena finnas 1—2 lager af grundväfnads-celler. I detta afseende företer således nämnda art en stor likhet med vissa *Hymenophyllaceer* ³⁾, hvilkas flertal ju eljest i likhet med mossorna har bladskifvan sammansatt af blott ett cellager; men under det att hos *Hymenophyllaceerna*, då lagren äro två eller flera, intercellulära håligheter nästan alltid saknas ⁴⁾, finnas sådana hos *Adiantum cuneatum* liksom hos alla

¹⁾ anf. st. s. 426.

²⁾ anf. st. s. 212.

³⁾ METTENIUS: *Hymenophyllaceæ*, s. 458 ff.

⁴⁾ anf. st. s. 461.

öfriga ormbunkar (und. *Todea Hymenophylloides* och *Fraseri*¹⁾) enligt METTENIUS) och äro här till och med mycket väl utvecklade. Äfven hos *Adiantum diaphanum* saknas ofta grundväfnad midt emellan kärlnippena; oftare fins dock här ett enkelt mesofyllager. Men med dessa båda undantag finnes hos de af mig undersökta bladen alltid minst ett och, såsom nyss nämndes, vanligen flera mesofyllager äfven midt emellan kärlnippena.

Kasta vi en öfverblick öfver de olika cellformer, som möta oss i grundväfnaden — till en början med bortseende från de blad, hos hvilka hypoderma finnes utveckladt, — samt öfver differentieringen inom densamma, så finna vi, såsom redan anmärkts, att hos de flesta ormbunkar alla mesofyllagrens celler äro plattade, så att liksom i öfverhudscellerna höjddiametern är den minsta eller åtminstone mindre än längddiametern. När öfverhudscellerna äro sträckta, är detsamma vanligen förhållandet med mesofyllets celler, fast oftast i mindre grad; hos de *Blechnum*-arter, hvilkas öfre epidermisceller äro regelbundet sträckta, hafva dock de närmaste grundväfnadscellerna vanligen längden föga större än bredden (Tab. II, fig. 14). Cellernas utplattning kan vexla rätt mycket och är vanligen, då lagren äro flera, större i de undre än i de öfre lagren; om cellerna icke äro långsträckta, är deras höjd i det öfversta lagret vanligen 3—4 gånger mindre än deras bredd och längd. Äfven då de med bladytan parallela väggarne äro alldeles eller i det närmaste jemna, utan inbugtningar, äro alltid sidoväggarne inbugtade, så att intercellularrum uppkomma, och dessa inbugtningar äro än mindre djupa och smalare, än åter djupare och bredare. Hos *Davallia strigosa* (Tab. I, figg. 11—13) och *Polypodium decurrens* är det förra fallet, och intercellularrummen mellan ett och samma lagers celler äro sålunda små; *Pteris laciniata* v. *Ghiesbreghtii* och *Aspidium trifoliatum* m. fl. visa deremot djupa och breda invikningar på cellernas sidoväggar och stora intercellularrum. Alltid äro inbugtningarna på sidoväggarne och de genom dem uppkomna intercellularrummen större i de undre än i de öfre lagren. Olikheten kan dock än vara mindre, såsom hos de nämnda arterna, än åter större, så att den undre väfnaden är vida mera spongiös än den öfre, t. ex. hos *Polypodium aureum* (Tab. I, figg. 16, 17) *Pteris Vespertilionis*, *Nephrodium Pica* (Tab. II, figg. 2—4), vissa *Davallia*- och *Dicksonia*-arter m. fl. I förra fallet äro de öfre och de undre lagrens celler, från bladytan sedda, ungefär lika stora, i det senare upptaga de undre vanligen en större, stundom

¹⁾ METTENIUS: *Hymenophyllaceæ*, s. 461.

en betydligt större yta än de öfre. Ej sällan komma de stora intercellularrummen att ligga nästan midt öfver hvarandra i de olika lagren, hvarigenom t. ex. hos *Nephrodium Pica* (Tab. II, fig. 1) stora luftkamrar uppkomma, som kunna sträcka sig från undre till öfre epidermis.

Hvad här är sagdt om de plattade cellernas storlek och om inbugtningarna på deras sidoväggar, gäller äfven, då de med bladytan parallela väggarne icke såsom hos de föregående äro jemna eller nästan jemna, utan bugtade, så att cellutskott uppkomma i vinkelrät rigtning mot bladytan. Och äfven dessa vertikala cellutskott äro liksom de genom inbugtningarna på sidoväggarne bildade horisontala utskotten än längre, än kortare samt alltid tätare stälda i de öfre än i de undre lagren; än äro de lika höga i alla lagren, än af olika höjd och då i motsats till de horisontala utskotten vanligen högre i de öfre än i de undre lagren. Det senare är fallet hos *Asplenium bipartitum* (Tab. II, fig. 7) och *Gymnogramme calomelanos* (med sträckta celler), *Blechnum*- och vissa *Pteris*-arter (med icke eller föga sträckta celler). Stundom går denna olikhet så långt, att de undre lagrens celler nästan sakna vertikala utskott, under det att de öfres och särskildt det öfversta lagrets bära ganska höga utskott i vertikal rigtning, såsom ej sällan hos *Blechnum*-arter och *Todea barbara*. Det öfversta lagrets celler hafva vidare vertikala utskott i rigtning mot öfre epidermis vanligen endast hos de blad, hvilkas öfre epidermiscellers innervägg sjelf bildar utskott, såsom hos *Adiantum*-arter m. fl.; men äfven i detta fall kunna dock, såsom ofvan är anmärkt, mesofyllets celler stundom sakna alla utskott i vertikal rigtning, t. ex. hos *Pteris laciniata* v. *Ghiesbreghtii*, *Aspidium trifoliatum* och andra. Å andra sidan finnas hos ofvan nämnda *Gymnogramme*-art samt hos *Todea barbara*, hvilka hafva de öfre epidermiscellernas innervägg jemn, ofta invikningar äfven på ytterväggen af det öfversta mesofyllagrets celler, till läget motsvarande invikningarna på sidoväggarne; hos *Todea barbara* saknas dock vanligen intercellularrum emellan dessa invikna membraner, så att den yttre väggen på sin insida bär liksom ett nätverk af balkar; detsamma kan ofta gälla äfven för *Gymnogramme*-arternas celler; oftare finnas dock här luftspringor. hvarför dessa långsträckta celler antaga ett nästan perlbandslikt utseende.

Andra ormbunkar hafva mindre plattade mesofyllceller och det antingen i alla lagren eller åtminstone i de öfversta. Bland dessa komma närmast intill de föregående arterna i bladanatomiskt afseende *Pellaea rotundifolia* (Tab. III, figg. 1—6) och några denna närstående arter. Cellerna äro här i de undre

grundväfnadslagren något plattade och hafva utskott i både horisontal och vertikal rigtning. I de öfre lagren blifva cellerna allt mindre utbredda, liksom från sidorna sammantryckta och högre, så att de i det öfversta lagret hafva en ungefär isodiametrisk form; invikningar finnas dock äfven på detta öfversta lagers celler både på sidoväggarne och på de med bladytan parallela, och liksom hos föregående arter äro de genom dem uppkomna intercellularrummen mycket mindre i de öfre än i de undre lagren. Öfversta lagrets celler äro sålunda typiska armpalissadceller med 2—4 cylindriska utskott både uppåt och nedåt. Dessa

totalform motsvarar den, som skulle uppkomma, om 2—4 intill hvarandra ställda cylindriska celler, hvilkas höjd vore $2\frac{1}{2}$ —3 gånger så stor som deras bredd, på sin mellersta tredjedel tänktes träda i öppen kommunikation med hvarandra. Nära till *Blechnum*-arterna särskildt ansluta sig i synnerhet *Cyrtomium*-arter ¹⁾ och *Asplenium vulcanicum* jemte några andra. Det öfversta mesofyllagrets celler hafva hos dessa en jemn yttervägg, men äro i allmänhet vida mindre utplattade än hos *Blechnum*-arterna, så att deras höjd vanligen är till och med något större än bredden; de äro oftast trattlika, uppåt bredare och nedåt afsmalnande; bland dylika celler anträffas dock ofta sådana, som äfven nedåt äro bredare, och hvilkas form därför blir nästan timglaslik, i hvilket fall på den undre väggen bildas låga invikningar; och slutligen kan man äfven, blandade med celler af nämnda former, finna sådana, som äro bredare och hafva högre utskott från innerväggen, och som nästan fullkomligt likna de armpalissadceller, hvilka ofta hos *Blechnum*-arterna bilda det öfversta mesofyllagret. Sidoväggarne äro i detta öfversta lagers celler vanligen rundadt inbuktade. De undre lagrens celler äro mera plattade, med eller utan låga utskott i vertikal rigtning, men med stora intercellularrum emellan cellernas sidoväggar liksom hos *Blechnum*-arterna.

Ännu mindre plattade än hos de föregående äro mesofylllets celler hos *Polypodium angustifolium* och *lapathifolium*. Hos dessa arter äro de undre lagrens celler nästan klotrunda med små, korta utskott i olika rigtningar. I de öfre lagren blifva dessa utskott allt bredare och kortare, de så att säga sammansmälta med cellkroppen, och saknas i öfversta lagret helt och hållet; samtidigt äro dessa öfre celler vanligen något sträckta i vinkelrät rigtning mot bladytan, så att de i öfversta lagret bilda ett temligen tätt palissadparenkym, hvars cellers höjd ej sällan förhåller sig till bredden som 3:2, stundom till och med som 2:1.

¹⁾ Jfr F. ARESCHOUGS anf. arb. s. 207.

Bäst utveckladt palissadparenkym och störst olikhet mellan dettas och svampparenkymets cellformer finna vi hos *Asplenium Ceterach*; det förra utgöres af ett eller två lager af celler, som oftast äro 5—8 gånger så höga som breda, under det att det senares 4—6 lager bildande celler äro plattade, något sträckta och hafva temligen långa horisontala, men korta vertikala utskott.

Hypoderma kan finnas utbildadt, så väl då alla mesofyllagrens celler äro plattade, som då dessa äro mera isodiametriska eller i de öfre lagren palissadlikt sträckta. Det förra är förhållandet hos *Polypodium conjugatum*, som till den klorofyllförande grundväfnadens byggnad är mest lik *Polypodium aureum*. Lagret under öfre epidermis är här ombildadt till ett mycket storcelligt hypoderma (Tab. II, fig. 15), hvars celler hafva epidermiscellernas plattade form och tätt sammanslutande, undulerade sidoväggar, men äro vida större än dessa och hafva mycket starkare förtjockade väggar. Innehållet saknar klorofyll. Äfven hos *Asplenium Nidus* (Tab. II, figg. 16 och 17) bilda, såsom BENZE påvisat¹⁾, i allmänhet det närmast öfre epidermis liggande lagrets celler ett hypoderma; de äro flera gånger större än öfverhudscellerna, tjockväggiga, något kollenkymatiska och mycket långsträckta i kärlnippenas riktning, under det att epidermiscellerna äro små och vanligen föga sträckta. Sidoväggarne äro nästan jemna, och innehållet saknar kloroplaster. Stundom kunna på ett och annat ställe äfven det underliggande lagrets celler ingå i hypodermat. Men å andra sidan afbrytes ej sällan hypodermats kontinuitet af föga eller icke sträckta celler, som äro tunnväggiga, plattade och innehålla kloroplaster, samt mellan hvilka små intercellularrum gå ända upp till epidermis, med andra ord af celler, hvilka fullkomligt likna dem, som annars komma närmast under hypodermat. Och derjemte finnas i öfversta lagret alla öfvergångar mellan dessa båda cellformer. Äfven det närmast intill undre epidermis liggande lagrets celler visa tendens till hypodermabildning, särskildt i närheten af kärlnippena. Är sålunda hos denna art hypodermat endast delvis differentieradt från den klorofyllförande väfnaden, så är detta vanligen i ännu mindre grad fallet hos *Asplenium lucidum*, *obtusatum* och *flaccidum*, hos hvilka hypodermadifferentieringen endast kan sägas vara inledd. Skarpare är det deremot afskildt hos *Asplenium furcatum*; det öfversta lagrets celler äro här mera tjockväggiga och rikligt porösa, samt bilda ett endast undantagsvis af tunnväggiga celler afbrutet hypoderma; i närheten af kärlnippena är det ofta dubbellagradt och finnes här äfven vid den

¹⁾ anf. st. s. 19.

undre bladsidan. Hos alla de nu nämnda arterna med mer eller mindre väl differentieradt hypoderma äro de med kloroplaster försedda cellerna i alla lagren plattade. Hypoderma tillsammans med palissadparenkym finna vi bland andra hos *Platyserium alaicorne*¹⁾ och *Polypodium serpens* (Tab. III, fig. 14); hypodermat är hos båda dessa arter sammansatt af vanligen 2—4 lager af stora, med tunna och jemna väggar försedda och tätt sammanslutande celler, hvilka nästan fullständigt sakna kloroplaster. I det närmast öfre epidermis liggande lagret äro cellerna något plattade, i de följande allt högre och öfvergå sålunda till formen i det underliggande palissadparenkymet. *Polypodium irioides* visar en liknande, men svagare genomförd differentiering af hypodermat; dess celler hafva nästan samma form som hos *Polypodium serpens*, men små intercellularrum finnas redan emellan näst öfversta hypodermalagrets celler och äro större i de undre lagren; på samma gång ökas äfven antalet kloroplaster, hvilket i öfversta lagret är obetydligt. Och det egentliga klorofyllparenkymets celler äro icke såsom hos de båda närmast föregående arterna i de öfre lagren palissadlika, utan ungefär isodiametriska och i de undre lagren något mera utplattade. Skarpare deremot än hos *Polypodium serpens* är hypodermat begränsadt från det underliggande palissadparenkymet hos *Polypodium Lingua* (Tab. III, fig. 17)²⁾. Det är här i regeln sammansatt af 2 lika höga lager af något plattade, tätt sammanslutande och något mera tjockväggiga celler. Likaså är det af ett enkelt lager, mycket tjockväggiga och utplattade celler bildade hypodermat på öfre bladsidan hos *Polypodium crassifolium* v. *albopunctatissimum* (Tab. III, fig. 18) synnerligen skarpt skildt från det underliggande lagrets mera tunnväggiga och i vinkelrät rigtning mot bladytan vanligen något sträckta celler. Hypodermacellerna hafva här ungefär samma form som hos *Polypodium conjugatum*; öfre delen af det klorofyllförande mesofyllet liknar närmast det motsvarande hos *Polypodium angustifolium*, men de undre lagrens celler äro mycket utplattade, och stora luftkamrar sträcka sig ofta mellan dem genom flera cellagers höjd. Denna art har derjemte äfven det till undre epidermis gränsande cellagret i viss grad hypodermatiskt; dess celler sluta utom midt öfver klyföppningarna tätt tillsamman (Tab. III, fig. 19) och hafva tjockare sidoväggar samt färre kloroplaster än närmast ofvan liggande lagers celler.

¹⁾ Jfr F. ARESCHOUGS anf. arb. s. 209 och Tab. XI samt W. BENZES anf. arb. s. 18.

²⁾ W. BENZE: anf. st. s. 20.

Liksom hypodermats celler än äro tjockväggiga, än tunnväggiga, så vexlar äfven tjockleken af det klorofyllförande parenkymets cellväggar; tydligen ernå dock dessa aldrig en sådan tjocklek, som kan finnas hos de förra, ehuru densamma t. ex. hos *Pellaea rotundifolia* (Tab. III, figg. 1—6), *Polypodium crassifolium* v. *albopunctatissimum*, en del *Asplenium*-arter och andra kan vara anmärkningsvärd nog. Då väggarne sålunda äro tjockare än vanligt, är det dock i regeln blott de undre lagrens cellväggar, som här af utmärkas, under det att de öfres äro mindre starkt förtjockade; och detta gäller, så väl då hypoderma saknas, som då ett sådant kommit till stånd, i hvilket senare fall dock olikheten vanligen framträder skarpast. För öfrigt äro en klorofyllförande cells väggar vanligen öfver allt lika starkt förtjockade, fränsedt porbildningarna på desamma; ett egendomligt undantag från denna regel erbjuder *Asplenium bipartitum* (Tab. II, figg. 7 o. 8); dess mesofyllceller äro sträckta liksom epidermiscellerna och hafva den utåt vända väggen — i de öfre lagren den öfre, i de undre den undre — ganska starkt förtjockad, den inre deremot tunn, och de långa sidoväggarnes till den yttre väggen gränsande del förtjockad, inre delen tunnare och öfvergående i den inre väggen.

Enkla porer finnas vanligen i ganska stor mängd så väl på hypoderma-cellernas väggar som på klorofyllparenkymets, tydligen dess bättre framträdande, ju mera förtjockad cellväggen för öfrigt är. Hos *Asplenium Nidus* äro dock porerna på hypodermacellernas väggar föga tydliga, men väggarnes tjocklek är något vexlande. I klorofyllparenkymet äro särskildt mellanväggarne mellan de undre lagrens celler ofta rikt försedda med porer.

Protoplasma i intercellularummen har jag i intet fall kunnat iakttaga. Deremot finnas hos *Davallia strigosa* (Tab. I, figg. 12 o. 13) och i ännu rikligare mängd hos *Dicksonia antarctica* i intercellularummen utskjutande stafeller klubblika utskott från cellväggarne, af alldeles samma natur som de först af LUERSEN hos *Marattiaceerna* ¹⁾ och sedan af HJ. NILSSON hos jordstammar af *Anemone Hepatica* ²⁾ observerade intercellulära bildningarna. Hos de båda nämnda arterna äro de alltid korta, ogrenade, ej sällan något krökta och tyckas alltid sluta blindt. SCHENCK, som närmare studerat dessa bildningar hos *Marattiaceerna*, anser dem vara åtminstone ursprungligen slem-

¹⁾ C. LUERSEN: Ueber centrifugales locales Dickenwachsthum innerer Parenchymzellen der Marattiaceen. Bot. Zeit. 1873, sp. 641 ff.

²⁾ HJ. NILSSON: Dikotyla jordstammar, s. 203, i Lunds Univ. Årsskrift, Tom. XXI.

artade afsöndringsprodukter från cellernas protoplasma och menar, att slemmet genom fina porer genomträngt cellväggen¹⁾. POULSEN, som i bladen hos *Euprepalanthus Freyreissii*²⁾ iakttagit intercellulära bildningar, hvilka han anser analoga med *Marattiaceernas*, är af den åsigt, att det här är membranens yttersta del som förslemmats. Dessa intercellulära utskott visa sig hos *Dicksonia antarctica* synnerligen resistent mot konc. svafvelsyra, såsom äfven enligt LUERSEN förhållandet är hos *Marattiaceerna*; derjemte antaga de emellertid vid behandling med floroglucin och saltsyra en rödaktig färg, tydande på en vedartad beskaffenhet. Hos *Davallia strigosa* äro de glesare och som det synes af en mera gelatinös beskaffenhet.

Det nämndes här ofvan, att, när epidermiscellernas innervägg är bugtad till cellutskott, på densamma ofta finnas långsgående, extracellulära förtjockningar i form af membranlister emellan utskotten, hvilka fortsättas på utskottens sidoväggar. Liknande lokala förtjockningar förekomma äfven mycket allmänt på grundväfnadscellernas väggar, och de äro i synnerhet då väl utvecklade, när väfnaden är mycket lakunös och cellerna hafva långa utskott, t. ex. hos *Blechnum*-, *Cyrtomium*-, *Pellaea*- och *Adiantum*-arter, *Nephrodium Sieboldii* och en del *Asplenium*-arter m. fl. Vanligen äro de låga, stundom kunna de dock nå en höjd, som är 2—3 gånger så stor som cellväggens tjocklek; så t. ex. ofta hos *Pellaea falcata* och *Nephrodium Sieboldii*. Hos *Pellaea rotundifolia* och *Blechnum occidentale* äro de i det öfre parenkymet ofta ganska breda och synas hafva uppkommit genom duplikatur af cellväggen. I andra fall har det icke lyckats mig att iakttaga något slags heterogen beskaffenhet i de extracellulära membranlisterna; möjligen äro de då att tyda på samma sätt som v. HÖUNEL sökt tolka de ofvan nämnda trådlika intercellularbildningarna hos *Marattiaceerna*³⁾, nemligen såsom uppkomna der, hvarest cellerna vid intercellularrummens bildning sist vikit i sär, och der på den grund väggen starkare förtjockats. Till reaktioner öfverensstämma de med cellväggarne och torde tjena till att i någon mån stödja den lösa väfnaden.

De kärlnippena utanför endodermisglidan omgifvande cellerna sluta tätare samman än de öfriga grundväfnadscellerna och äro vanligen mera än dessa

¹⁾ H. SCHENCK: Ueber die Stäbchen in den Parenchymintercellularen d. Maratt., i Ber. d. deutsch. bot. Ges. Bd IV, s. 88 och 90—91.

²⁾ V. A. POULSEN: Anat. Stud. over Eriocaulaceerne, Köbenhavn 1888, s. 105.

³⁾ F. v. HÖUNEL: Ueber den Kork und verkorkte Gewebe über haupt, i Sitzungsber. d. Acad. d. W. zu Wien, Bd 76; separataftr., s. 150 o. 152.

sträckta i kärlknippenas riktning. Än äro alla dessa celler tunnväggiga, hvilket endast eger rum hos relativt tunna blad, t. ex. *Pteris laciniata* v. *Ghiessbreghtii* m. fl., än hafva de celler, som närmast omsluta endodermis, delvis eller rundtom förtjockade väggar, hvilket förekommer hos både tunna och tjocka blad. Hos *Adiantum cuneatum* finnes sålunda omkring hvarje kärlknippe en enkel förstärkningsslida; dess celler hafva endast den inåt mot kärlknippet vända väggen samt angränsande delar af de mot denna vinkelräta sidoväggarne förtjockade. Andra *Adiantum*-arter med flera lager i mesofyllet hafva något starkare förstärkningsslidor, och de öfver och under kärlknippena liggande grundväfnadscellerna hafva alla något förtjockade väggar. Detsamma är förhållandet äfven hos många andra tunnbladiga arter. Hos *Pellaea rotundifolia* äro endast de öfver de gröfre kärlknippena liggande cellerna försedda med förtjockade väggar, och hos *Pellaea cordata* v. *flexuosa* gäller detsamma blott för de celler, som ligga under kärlknippena. Äro bladen tjockare, äro dock vanligen de mellan kärlknippena och epidermis liggande cellerna till form och innehåll lika dem, som ligga emellan kärlknippena. Än är dervid den kärlknippet omgifvande förstärkningsslidan, såsom hos *Polypodium decurrens* samt de flesta tjockbladiga arterna af samma släkte, *Platynerium alcicorne* m. fl., enkel och har endast den mot kärlknippet vända väggen jemte en del af sidoväggarne förtjockade samt ej sällan brunaktigt färgade, än äro den enkla eller dubbla slidans väggar rundtom förtjockade, såsom vid de svagare knippena hos *Polypodium irioides* samt hos *Adiantum macrophyllum*. *Platynerium alcicorne* visar i det afseendet en från alla andra ormbunkar afvikande bladbyggnad, att både öfver och under kärlknippena finnes ett knippe af långsträckta sklerenkymceller, hvilka knippen under större delen af sitt förlopp äro skilda från så väl kärlknippet med dess förstärkningsslida som epidermis¹⁾.

Grundväfnadscellernas väggar visa i regeln cellulosareaktion; detta är äfven fallet med förstärkningsslidans förtjockade cellväggar, när kärlknippet icke är genom tjockväggiga celler förbundet med epidermis samt alltid hos *Adiantum*-arter m. fl. Då förstärkningsslidans celler äro rundtom tjockväggiga, och likartade element förena densamma med epidermis, är dock ofta fallet, att dessa cellers väggar äro förvedade, och särskildt är att märka, att vedreaktionen vanligen är svagare mot bladets öfre sida än mot den undre, liksom beträffande öfverhuden, då dess cellväggar äro förvedade. Förvedningen kan

¹⁾ F. ARESCHOUG: anf. st. s. 209.

till och med i enstaka fall gripa öfver på de cellers väggar, som ligga mellan knippena, och är äfven här starkare i de undre än i de öfre lagren. Som exempel härpå kunna anföras *Dicksonia antarctica*, *Todea barbara* och *Cyrtomium falcatum*, hvilken sist nämnda art dock vanligen har förstärkningsslidans cellväggar oförvedade. Det hos *Polypodium conjugatum* under öfre epidermis liggande hypodermats cellväggar äro ock förvedade.

Kloroplasterna visa i mesofyllets celler en alldeles afgjord förkärlek för de de delar af cellväggarne, som gränsa intill intercellularrummen. På samma gång synas de dock i de undre lagren i allmänhet ligga vid de med bladytan parallela cellväggarne, i de öfre lagren deremot företrädesvis vid cellernas eller de vertikala utskottens sidoväggar. Är den öfre väfnaden mycket lakunös, såsom hos *Adiantum macrophyllum* och andra, äro emellertid äfven här kloroplasterna utan vidare åtskilnad lagrade både vid cellernas (och utskottens) sidoväggar och vid de öfre och undre väggarne; bestämdt synas de dock alltid undvika de delar af väggarne, med hvilka en cell gränсар intill en annan, och intaga sålunda här liksom oftast i öfverhudscellerna, åtminstone vid vanlig belysning, det läge, som FRANK benämnt *epistrofe*. STAHL, som påpekat den verkan, som ljusets rigtning och styrka har på kloroplasterna i palissad- och svampparenkymceller, erkänner ock, att de "i flertalet fall, då luftkanalsystemet är rikt utveckladt", hafva detta läge¹⁾. HABERLANDT anser som bekant, att kloroplasterna icke lagra sig vid "fugerna" (FRANK), emedan de i detta läge skulle vara till hinder för saftutbytet mellan cellerna²⁾; om detta ock möjligen i någon mån skulle vara fallet, så, enär väl dock i de öfre lagren, då dessa utgöres af palissadparenkym, en saftströmning endast i mindre grad eger rum genom de mot bladytan vinkelrätt stälda väggarne, och dessa likväl hos t. ex. *Polypodium serpens* (Tab. III, fig. 16) äro fria från kloroplaster, torde kloroplasterna snarare af den anledning böra anses vara lagrade nära intercellularrummen, emedan gasutbytet vid assimilationsprocessen här försiggår lättast och lifligast.

Stärkelse-reaktion har jag funnit hos alla de blad; jag i detta afseende undersökt. Särskildt i de undre lagren är stärkelsemängden ofta mycket riklig,

¹⁾ E. STAHL: Ueber den Einfluss von Richtung und Stärke der Beleuchtung auf einige Bewegungserscheinungen im Pflanzenreiche, i Bot. Zeit. 1880, sp. 332.

²⁾ G. HABERLANDT: Ueber das Assimilationssystem, i Ber. d. d. bot. Ges. Bd IV, s. 216—218.

och flera härdar finnas här vanligen i hvarje kloroplast. Liksom i öfverhudscellerna — och hos samma växter — finnas i mesofyllets celler ej sällan kristaller af kalkoxalat i icke ringa mängd; regelbundet synas de dock här vara färre än i öfverhudscellerna.

Allt efter djupet och bredden af inbugtningarna på cellernas sidoväggar och när- eller frånvaron af cellutskott i vertikal rigtning jemte de genom inbugtningarna på sidoväggarne bildade horisontala cellutskotten är, såsom i det föregående är visadt, *det intercellulära systemet* mycket olika utveckladt hos olika växters blad, på samma gång som detsamma alltid är kraftigare vid den undre än vid den öfre bladsidan. I detta afseende skulle kunna särskiljas fyra typer:

- 1) Cellerna sakna utskott i vertikal rigtning; intercellularrummen mellan deras sidoväggar äro små och det intercellulära systemet sålunda mycket svagt utveckladt. Ex. *Davallia strigosa*, *Polypodium decurrens*.
- 2) Cellerna sakna utskott i vertikal rigtning, men det intercellulära systemet är ändock väl utveckladt, på den grund att intercellularrummen mellan cellernas sidoväggar särskildt i de undre lagren äro stora. I detta fall uppkomma stundom stora luftkamrar, som kunna sträcka sig från undre till öfre epidermis (ex. *Aspidium trifoliatum*, *Nephrodium Pica*), eller, då lagren äro flera, genom flera lagers höjd (ex. *Pteris Vespertilionis*, *Polypodium repens v. nitidum*, *Cyrtomium*-arter, *Polypodium crassifolium v. albopunctatissimum*).
- 3) Cellerna hafva utskott äfven i vertikal rigtning; det intercellulära systemet är dock svagt utveckladt. Ex. *Polypodium angustifolium* och *serpens*.
- 4) Cellerna hafva utskott äfven i vertikal rigtning; det intercellulära systemet är kraftigt utveckladt. Ex. de flesta *Adiantum*-arter, *Didymochlæna*-*Pellæa*-arter, *Polypodium geminatum* m. fl.

Det är hufvudsakligen i de tropiska och subtropiska regionerna som ormbunkarne äro rikt representerade så väl till släkten och arter som till individer; utanför dessa aftager deras antal hastigt både åt norr och söder. Hvar helst de förekomma, kräfva de i allmänhet riklig fuktighet och skugga för att kunna trivas, och der dessa villkor icke uppfyllas, finner man antingen inga eller ock blott få och små ormbunkar. I troperna är det också icke de varmaste delarne, som äro rikast på ormbunkar, men väl de fuktigaste; J. SMITH anför

sålunda ¹⁾, att äfven i Amazondalen, "teeming as it does with vegetable life", ormbunkarne äro få, men gradvis talrikare till en höjd af 1500 fot, der värme-graden tydligen är lägre, men fuktighetsgraden högre. Att de tropiska urskogarne äro så rika på ormbunkar beror därför otvifvelaktigt i främsta rummet på den stora regnmängden och luftens i sammanhang dermed stående höga vattenhalt i dessa trakter. Häremot svarar ock den vanligen svampiga byggnaden af dessa växters blad; det intercellulära systemet är i allmänhet väl utveckladt, och palissadparenkym fins endast hos ett mindre antal arter. Ormbunkarne äro här dels terrestra, dels rupestra och dels epifytiska, och hvad de senaste angår, utgöra de, såsom SCHIMPER i sitt arbete öfver epifytvegetationen i Amerika säger, en synnerligen vigtig del af den epifytiska vegetationen: "die Waldbäume sind meist von unten nach oben mit ihren zahlreichen Formen geziert" ²⁾. Med dessa olika lefnadssätt äro säkerligen äfven förenade olikheter i bladens struktur, och af stort intresse skulle det därför hafva varit att här kunna anställa jämförelser i denna riktning beträffande de undersökta arterna. Mig tillgängliga floristiska arbeten lemna emellertid inga eller ytterst knapphändiga uppgifter om de här i fråga varande växternas lefnadssätt, hvarför jag ser mig nödsakad att så godt som helt och hållet afstå från dylika jämförelser, så intressanta och tacksamma de än utan tvifvel skulle hafva varit.

BENZE har i sin ofvan nämnda afhandling för en del — särskildt de australiska — af de af honom undersökta arterna sökt påvisa bladens "Anpassungserscheinungen an Klima und Standort" ³⁾ och framhåller, att ett epifytiskt lefnadssätt måste ställa andra anspråk på bladens struktur än ett terrestriskt, samt att det är att vänta, att under i öfrigt lika förhållanden en högstammig ormbunke, hvars blad äro utsatta för starkt solljus, skall hafva bladen annorlunda byggda än den, som är låg och håller sig i skuggan af andra växter ⁴⁾. Såsom i epifytfloran företrädde ormbunkssläkten nämner SCHIMPER i sitt nyss anförda arbete *Acrostichum*, *Asplenium*, *Aspidium*, *Nephrolepis* och *Polypodium* m. fl. samt en *Adiantum*-art, alla hufvudsakligen tillhörande det tropiska Amerika. Af dessa äro endast små, krypande *Polypodium*-arter med tunglika och läderartade blad att finna på trädens yttersta ändgrenar; dessa förekomma derjemte

¹⁾ JOHN SMITH: *Historia Filicum*, London 1875, s. 377.

²⁾ A. F. W. SCHIMPER: *Die epiphytische Vegetation Amerikas*, Jena 1888, s. 109.

³⁾ *anf. st.* s. 23—30.

⁴⁾ s. 6—7.

allmänt på savannernas träd och gå ofta äfven långt utom tropikerna. För dylika för starkt solljus utsatta och på ett substrat, som icke är det tjenligaste till att qvarhålla vatten, växande arter är det tydligen af vigt, att bladen ega skyddsinnrättningar mot en allt för stark transpiration, hvilka vi hos t. ex. *Polypodium serpens* finna bestå i en mer än vanligt tät väfnad, insänkt läge af klyföppningarna, kraftigt palissadparenkym och närvaron af ett som vattenreservoir tjenande hypoderma under öfverhuden vid bladets öfre sida. Hypodermat är dock äfven här föga mäktigt, och det är därför väl värdt att observera, att enligt SCHIMPER små *Polypodium*-arter, såsom framför andra *Polypodium incanum*, kunna utan skada fördraga en ganska stor vattenförlust¹⁾; i detta afseende anser han *Polypodium serpens* likna nämnda samart. Flera och i allmänhet "grössere und zartere Farne" tillhöra deremot de undre, fuktigare delarne af den tropiska urskogen, och dessa, särskildt de som finnas i den understa, vattenmättade regionen, äro ofta äfven terrestra — "Farne des Bodens zeigen sich im Walde vielfach auch auf den Stämmen"²⁾ — samt afvika till sin struktur icke väsentligt från de terrestra formerna³⁾. Ett fuktigt substrat, vattenmättad luft och riklig skugga göra särskilda skyddsinnrättningar mot vattenförlust mindre behöfliga. Då SCHIMPER emellertid anför endast en vestindisk *Adiantum*-art, *Ad. pumilum*, såsom epifyt, och man väl därför kan antaga, att de flesta arterna af detta släkte, som just i det tropiska Amerika är rikt representeradt, icke lefva epifytiskt, så framställer sig otvunget en jmförelse mellan den ytterst lakunösa bladbyggnaden hos dessa och den relativt tätare hos t. ex. *Polypodium*- och de flesta *Asplenium*-arter, hvilka synnerligen ofta äro epifyter. — Om den rupestra floran säger SCHIMPER, att den företer många karakterer gemensamma med den epifytiska och visar i skugga och i solljus samma olikheter som denna⁴⁾.

Under det att hos de nämnda små *Polypodium*-arterna och likaså tydligen hos *Platyserium alcicorne*⁵⁾ tunnväggigheten af hypodermats celler utvisar, att det hufvudsakligen fungerar som vattenväfnad, äro hos andra arter dess celler tjockväggiga, och hypodermat tjenstgör sålunda här derjemte och kanske i ännu

¹⁾ anf. st. s. 36.

²⁾ s. 99.

³⁾ s. 35.

⁴⁾ s. 102.

⁵⁾ F. ARESCHOUG: anf. st. s. 217.

högre grad som en stödjande väfnad. En differentiering af grundväfnaden i denna riktning finna vi i enklaste form inledd hos *Asplenium bipartitum*; något hypoderma finnes här visserligen icke, men alla cellerna hafva den mot den närmaste bladytan vända väggen förtjockad, den motsatta deremot tunn. Andra *Asplenium*-arter visa som ofvan påpekats ett tjockväggigt hypoderma vid den öfre och ett svagare dylikt ofta äfven vid den undre bladsidan; på samma gång äro de närmast under det öfre hypodermat liggande grundväfnads-cellerna tunnväggiga, men gradvis starkare förtjockade mot den undre sidan, der sålunda hypodermadifferentieringen ännu är endast svagt genomförd. En afgjordt företrädesvis mekanisk funktion måste vi tillerkänna hypodermat hos *Polypodium conjugatum*; de plattade cellernas starkt förtjockade och förvedade väggar och undulerade sidoväggar äro härpå tydliga bevis. Hos *Polypodium crassifolium* v. *albopunctatissimum* äro hypodermats celler byggda på samma sätt som hos denna, men hafva oförvedade väggar.

Beträffande grupperingen af de undersökta arterna i följande **speciela redogörelse** för deras bladbyggnad torde det vara på sin plats att redan här för öfverskådlighetens skull framhålla, att dessa sammanställts och ordnats efter följande synpunkter:

Första hufvudgruppen bilda de arter, hos hvilka alla mesofyllets celler äro plattade, der med andra ord cellernas höjddiameter äfven i det öfversta klorofyllförande lagret är mindre än deras längd- och breddiameter eller åtminstone än den förra. Denna hufvudgrupp omfattar i följande framställning arterna

Adiantum cuneatum — *Asplenium flaccidum*.

Andra hufvudgruppen omfattar de arter, hos hvilka de öfre lagrens och särskildt det öfversta klorofyllförande grundväfnadslagrets celler oftast hafva en ungefär isodiametrisk form:

Pellaea rotundifolia — *Polypodium crassifolium* v. *albopunctatissimum*.

Tredje hufvudgruppen. De hithörande arternas blad hafva ett typiskt palissadparenkym vid bladets öfre sida:

Polypodium serpens — *Nothochlæna Marantæ*.

Första hufvudgruppen,

som är den på arter ojemförligt rikaste, indelas vidare i följande underafdelningar:

1. Arter, hos hvilka bladens öfre epidermisceller hafva innerväggen bugtad, så att af intercellularrum skilda inre utskott från dessa celler uppkomma. Hypoderma saknas.

Adiantum cuneatum — *Pteris palmata*.

2. De öfre epidermiscellernas innervägg är mera jemn, icke bildande cellutskott. Hypoderma saknas.

Davallia strigosa — *Todea barbara*.

- 2 a. Till en särskild grupp hafva de hithörande arter sammanförts, hvilka öfverhudsceller hafva dubbelundulerade sidoväggar.

Blechnum occidentale — *Todea barbara*.

3. De öfre epidermiscellernas innervägg är jemn. Hypoderma finnes.
Polypodium conjugatum — *Asplenium flaccidum*.

Andra hufvudgruppen:

4. Öfversta mesofyllagrets celler äro typiska armpalissadceller med armar vanligen både uppåt och nedåt. Hypoderma saknas.
Pellaea rotundifolia — *Nothochlæna tenera*.
5. Öfversta mesofyllagrets celler äro vanligen tratt- eller timglaslika. Hypoderma saknas.
Aspidium (Cyrtomium) falcatum — *Asplenium Belangeri*.
6. De ungefär isodiametriska cellerna, som bilda det öfversta mesofyllagret, hafva jemnare väggar. Epidermiscellernas yttervägg är ovanligt starkt förtjockad samt förvedad och vanligen i kanten försedd med väl utvecklade porer. Hypoderma saknas.
Polypodium angustifolium — *Polypodium repens* v. *nitidum*.
7. Hypoderma finnes.
Polypodium crassifolium v. *albopunctatissimum*.

Tredje hufvudgruppen:

8. Hypoderma finnes.
Polypodium serpens — *Polypodium irioides*.
9. Hypoderma saknas.
Asplenium Ceterach — *Nothochlæna Marantæ*.

Vid beskrifningen har vidare i allmänhet den principen följts, att inom hvar och en af dessa underafdelningar endast en eller ett par arter utförligare behandlats, och att vid de öfriga anförts endast de skiljaktigheter, de visa i förhållande till dessa mera som typer uppställda former eller till någon nyss förut omnämnd art. Mellan så väl hufvudgrupperna som underafdelningarna finnas tydligtvis öfvergångsformer, hvilka omnämnts inom den grupp, till hvilken de närmast ansluta sig, äfvensom om dem angifvits de karakterer, genom hvilka de närma sig till den eller den gruppens arter. — För artbestämningen, väsentligen utförd af HR PROF. S. BERGGREN, hafva användts "Synopsis Filicum" af W. J. HOOKER och J. G. BAKER samt HOOKERS "Species Filicum".

Adiantum cuneatum LANGSD. & FISCH. (Tab. I, figg. 1—4)

har en mycket enkel bladbyggnad. Utom vid kärlnippena, der 1—2 lager af mesofyllceller regelbundet uppträda, utgöres bladväfnaden endast af två cell-lager, öfre och undre epidermis, utan något mellanliggande parenkym.

Den öfre bladsidans epidermisceller äro sträckta parallelt med de jemn-löpande och dikotomiskt grenade nerverna samt mestadels jemnbreda och sling-rade, så att en utbugtning af den ena längre sidoväggen motsvaras af en in-bugtning på den motsatta väggen (fig. 2). Förhållandet mellan dessa cellers bredd och längd vexlar i allmänhet mellan 1:5 och 1:8. Den ytterst tunna innerväggen är starkt bugtad, bildande 5—10, af intercellularrum skilda utskott eller tappar, som oftast i en enkel sickackrad skjuta ned mot underliggande öfverhuds- eller mesofyllager (figg. 1 o. 2). Cellutskotten, hvilkas höjd är un-gefär $\frac{1}{2}$ — $\frac{2}{3}$ af hela cellhöjden, äro i tvärgenomskärning rundade och stå upptill temligen nära intill hvarandra, men afsmalna nedåt och komma deri-genom att här stå mera i sär. Nästan uteslutande vid utskottens väggar, men både vid deras sidoväggar och inre vägg, förekomma kloroplaster; vid den öfriga delen af den egentliga cellkroppens innervägg finnas visserligen äfven några kloroplaster, deremot i regeln inga vid cellernas yttervägg eller sidoväggar. Öfre epidermis liksom delas således i två partier, ett öfre, sammanhängande och klorofyllfritt, och ett undre, hvilket utgöres af dessa på kloroplaster rika och mycket tunnväggiga, trattlika cellutskott. — Cellernas sidoväggar äro obetyd-ligt förtjockade, ytterväggen är något tjockare och ganska vågig, stundom till och med blåslikt utbugtad. En tunn kutikula täcker ytterväggen, som i öfrigt liksom de andra cellväggarne till sin kemiska beskaffenhet visar sig vara ren, oförändrad cellulosa.

Den undre bladsidans epidermisceller (fig. 3) äro i allmänhet liksom de öfre långsträckta. Klyföppningarnas uppträdande på denna sida gör dock,

att de egentliga epidermiscellerna här vexla rätt mycket till formen. De äro något bredare och större än öfersidans celler, och deras sidoväggar äro mera undulerade. Äfven ytterväggen är här mycket tunn och utåt hvälfad; innerväggen är visserligen ojemn, men bildar icke några egentliga cellutskott. Kloroplasterna hafva i dessa celler sin plats vid den inre väggen; en och annan anträffas dock äfven vid ytterväggen och undantagsvis äfven vid cellernas sidoväggar.

Cellkärnan är i öfverhudscellerna rundad eller föga sträckt, och cellinnehållet är mycket vattenhaltigt.

De midt öfver och under kärlnippena liggande öfverhudscellerna äro smälare och lägre samt mindre klorofyllhaltiga än de öfriga och hafva jemnare väggar; dessa äro i allmänhet tunna och endast vid de gröfsta nerverna något förtjockade. Bland dessa celler träffar man ofta på bladets undre sida en eller ett par mera långsträckta, något insänkta och mycket tjockväggiga, bastliknande epidermisceller med mycket litet lumen; de hafva obetydligt bugtade, i kanten liksom tandade sidoväggar; i synnerhet ytterväggen är starkt förtjockad, och under kutikulan fins ett icke obetydligt, kutiseradt lager, som sträcker sig äfven ett litet stycke ned i sidoväggarne.

Bladkantens celler hafva temligen jemna och något förtjockade väggar.

Klyföppningar finnas blott på bladets undre sida, men här i ganska stor mängd; äfven der mesofyll saknas, äro de allt annat än sällsynta; något allmännare förekomma de dock närmare nerverna. De ligga nästan i jemnhöjd med de egentliga epidermiscellerna eller något upphöjda öfver dem, men få ofta ett skenbart insänkt läge, derigenom att granncellernas yttervägg är utåt hvälfad. Från bladytan sedda äro de vanligen mycket breda: den i klyföppningsspringans riktning dragna längdaxeln är oftast kortare än den deremot vinkelräta breddaxeln. De båda slutcellerna äro hvarandra ofta olika till storlek och form; och den springan motsatta sidoväggen, slutcellens ryggvägg, är ej sällan undulerad på samma sätt som de egentliga epidermiscellernas sidoväggar, fast vida svagare än dessa. De klyföppningarna omgifvande öfverhudscellernas invägg är ofta fästad vid slutcellernas innervägg omvexlande närmare springan och längre ifrån densamma, en egendomlighet som äfven hos andra arter, der klyföppningarna hafva ett upphöjdt läge, ofta återfinnes (jfr Tab. I, figg. 13 och 14).

De vid kärlnippena uppträdande, mycket tunnväggiga mesofyllcellerna (fig. 4) äro smala, långsträckta och slingrade dels åt sidorna, dels i mindre grad uppåt och nedåt. De hafva utskott i horisontal rigtning, men inga eller ytterst obetydliga i vertikal. Närmast kärlnippet finnas vanligen två mesofyllager, strax derutanför blott ett. Kloroplasterna ligga i dessa celler till större delen vid de med bladytan parallela väggarne.

Kärlnippena omgifvas utanför endodermis af en vanligen enkel förstärkningsslida; i denna ingå en eller ett par epidermisceller och särskildt i regeln de ofvan omtalade, bastlika öfverhudscellerna. Eljest hafva förstärkningsslidans celler endast den mot knippet vända innerväggen jemte en större eller mindre del af sidoväggarne förtjockade; deras membraner utgöras af ren cellulosa.

Hårbildningar och kristaller förekomma icke.

Alldeles lik denna art i bladanatomiskt afseende är dess **var. gracillimum**.

Adiantum diaphanum BLUME erinrar mycket om föregående art; ofta finnes dock här emellan kärlnippena ett enkelt mesofyllager, hvars celler äro byggda på samma sätt som mesofyllcellerna hos *Adiantum cuneatum*. De öfre epidermiscellerna äro något bredare och cellutskotten tätare sammanträngda. De undre epidermiscellernas yttervägg är föga tunnare än de öfres. Bastliknande epidermisceller vid kärlnippena förekomma hos denna och följande *Adiantum*-arter allmänare än hos *Ad. cuneatum* samt äfven öfver kärlnippena.

Adiantum hispidulum SW., **colpodes** MOORE och **pedatum** L. Mesofyllet utgöres mellan kärlnippena af 1—2 cellager; som vanligt tillkomma ytterligare 1—2 lager vid kärlnippena. Först nämnda art har mycket smala epidermisceller, hvilkas yttervägg är relativt tjock, och glesa borsthår på båda bladsidorna. De båda andra arterna utmärka sig särskildt genom stor ojämnhet af öfverhudscellernas yttervägg.

Adiantum formosum R. BR. har i allmänhet 2 mesofyllager. De ofvan s. 10—11 omtalade membranlisterna på epidermiscellernas inre vägg och dennas utbugtningar framträda här ganska tydligt.

Adiantum tenerum SW. och **varr. Bausei** och **Farleyense** MOORE. Mesofyllagren äro 2—3. De undre epidermiscellernas yttervägg är synnerligen

ojemn. Särskildt bildar i regeln klyföppningarnas mer eller mindre U-formiga hjälpcell bakom klyföppningen en starkt blåslig utbugtning, hvilken är riktad framåt mot klyföppningen och hvalfikt öfvertäcker dennas bakersta del. Lika starka, blåsliga utbugtningar finnas dock ofta äfven på de öfriga epidermiscellerna. Mesofyllets celler hafva ganska tydliga utskott i vertikal riktning. Högre äro dock dessa hos de följande arterna af samma slägte. Förstärkningsslidan är ofta dubbel; de till endodermis gränsande cellerna äro då rundtom tjockväggiga, och de vid sidorna om dessa liggande äro byggda såsom förstärkningsslidans celler hos *Adiantum cuneatum*. De öfver och under de gröfre knippena liggande grundväfnadscellerna hafva alla rundtom förtjockade väggar.

Adiantum Capillus Veneris L. och **trapeziforme** L., den förra med 3—4, den senare med 4—5 mesofyllager, ansluta sig nära till *Adiantum tenerum*. De öfre epidermiscellerna hafva den vanliga byggnaden, och midt öfver och under kärlnippena finnas allmänt 1—2 något insänkta, bastlika epidermisceller. Eljest är den öfre epidermisytan temligen jemn; den undre är deremot mycket kullrig, ofta med blåsbildningar såsom hos *Adiantum tenerum*. Från de undre epidermiscellernas inre vägg utskjuta der och hvar cellutskott, som sammanstöta med närmaste mesofyllagers undre cellutskott. En olikhet i mesofyllcellernas form, mindre utpreglad hos förut anförda arter, framträder här tydligare; de öfre, framför allt det öfversta lagrets celler, äro mindre sträckta och hafva kortare och mera intill hvarandra närmade utskott än de undre lagrens celler, hos hvilka i synnerhet de horisontala utskottens längd är större än i de öfre lagren. Dessa senare celler med sina horisontala utskott upptaga därför på ytsnitt ofta en dubbelt så stor yta som de förra. Det intercellulära systemet är sålunda ock märkbart kraftigare utveckladt vid bladets undre än vid dess öfre sida.

Adiantum affine WILLD. afviker till bladets byggnad föga från sistnämnda art; cellagren äro mindre skarpt begränsade, och de vertikala cellutskotten äro temligen oregelbundet riktade, egenskaper som i ännu högre grad utmärka *Adiantum macrophyllum*.

Adiantum æthiopicum L. v. **chilense** KAULF. Anmärkningsvärdt är de tjockväggiga, specifikt mekaniska epidermiscellernas djupt insänkta läge:

bladet är ofta dubbelt så tjockt emellan kärlnippena som tvärs öfver dem. De egentliga epidermiscellerna äro kortare än hos flertalet *Adiantum*-arter. De undre epidermiscellernas yttervägg bildar ofta blåslika utbugtningar. Väfnaden är eljest mycket lik föregående arts.

***Adiantum macrophyllum* Sw.** Med afseende på bladets byggnad, som redan är af F. ARESCHOUG beskrifven¹⁾, förtjenar särskildt framhållas, att de bastlika epidermiscellerna icke såsom hos de föregående arterna äro bundna vid kärlnippena, utan strödda ut bland epidermisceller af den vanliga byggnaden; härmed sammanhänger ock, att de öfverhuds- och grundväfnadsceller, som ligga öfver och under kärlnippena, icke till sin byggnad afvika från dem, som ligga emellan knippena.

***Adiantum pulverulentum* L.** Öfverhuden har i hufvudsak samma byggnad som hos *Adiantum macrophyllum*; bastlika epidermisceller förekomma i nästan väl så stor mängd som hos denna blandade med epidermisceller af den vanliga typen. Dessa senare äro smalare och lägre än hos föregående art, och cellutskotten äro tätare ställda. Mesofyllagren äro skarpt skilda, till antalet 3—4 och bilda en i jämförelse med förhållandet hos de öfriga *Adiantum*-arterna mycket tät väfnad. Alla lagrens celler äro långsträckta; i det öfversta lagret äro cellutskotten korta och tätt ställda, och de vertikala och horisontala ungefär likformiga; dessa celler få därför vanligen ett mer eller mindre perlbandslikt utseende. I de undre lagren äro efter hand särskildt de horisontala utskotten längre, smalare och mera åtskilda.

Liksom hos de öfriga tunnbladiga arterna af detta slägte äro här de mellan öfverhuden och de något gröfre kärlnippena liggande grundväfnadscellerna försedda med något förtjockade väggar, långsträckta och utan utskott. Klyföppningarna äro smalare än hos andra *Adiantum*-arter, af en elliptisk form.

***Adiantum caudatum* L.** Cellerna äro icke eller föga sträckta; utskotten från de öfre epidermiscellernas inre vägg stå därför icke, såsom vanligen är fallet hos de föregående, i en enkel rad, utan oftast två eller tre vid sidan om hvarandra och äro dessutom i genomskärning mycket mindre än hos

¹⁾ anf. st. s. 203—4 och Tab. X figg. 3—5.

dessas. Bastlika epidermisceller förekomma endast midt öfver och under kärlnippena. Mesofyllagren äro 2—3; deras celler hafva temligen höga vertikala utskott, men föga långa horisontala. Kärlnippena omgifvas icke af någon förstärkningsslida. Långa, borstlika, 2—3-celliga hår förekomma glest på bladets undre sida.

Pteris laciniata WILLD. v. **Ghiesbreghtii**. Cellerna äro vanligen mycket tunnväggiga. De öfre epidermiscellerna äro, sedda från bladytan (Tab. I, fig. 9), af en mycket vexlande form; i olika riktningar sträckta celler, hvilkas längd dock sällan är mer än 3—4 gånger så stor som bredden, förekomma blandade med mer eller mindre qvadratiske. Sidoväggarna äro starkt vågiga; ytterväggen är temligen jemn och något förtjockad. Den inre väggen bär 3—5 breda utskott, hvilka upptaga $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{4}$ af cellhöjden. De undre epidermiscellerna äro låga, utplattade och ännu mera än de öfre varierande till sin form. Bastlika epidermisceller saknas helt och hållet. Klyföppningarna äro talrika och hafva ett föga upphöjdt läge; vanligen äro de ovala, mest utvecklade i klyföppningsspringans längdriktning.

Mesofyllväfnaden utgöres af 3—4 cellager; mot bladkanterna äro lagren färre, men vid de gröfre kärlnippena tillkomma ytterligare 1—2 lager. Väfnaden är mycket lakunös, och mesofyllcellerna likna till formen i hufvudsak de tunnbladiga *Adiantum*-arternas; dock äro de liksom epidermiscellerna i regeln föga sträckta. Inbugtningarna på sidoväggarna äro i alla lagren, men i synnerhet i de undre, breda och djupa, och utskotten och cellkroppen hafva samma bredd och höjd, liksom hos *Adiantum*-arterna; deremot saknas nästan utan undantag vertikala utskott på mesofyllcellerna. Bladen äro därför ock mycket tunna, och i allmänhet upptager öfre epidermis ensam $\frac{1}{3}$ af tvärsnittet. Öfver och under de gröfre kärlnippena är grundväfnaden kraftigare utvecklad, och cellerna äro här mera sträckta och sluta tätare samman; de yttre af dem hafva dertill svagt kollenkymatiskt förtjockade väggar. Någon tjockväggig slida omkring kärlnippena finnes ej.

Långa och grofva, utåt föga afsmalnande hår finnas på båda bladsidorna, men talrikast på den undre. De bestå af omkring 12 celler, hvilka hafva mycket tunna väggar och ett finkornigt innehåll, som visar en ytterst liflig rörelse. Äfven en och annan kloroplast finnes i dessa hårs celler. Jemte dessa längre hår finnas mindre, 2—3-celliga klubbhår med föga uppsväld ändcell, hvilken

snart får ett gulbrunt innehåll af metamorfoserad protoplasma. Båda slagen af hår förekomma hufvudsakligen på nerverna, men äfven emellan dem.

I de öfre epidermiscellerna påträffas regelbundet en liten grupp af långa, nålformiga kristaller af oxalsyrad kalk. Äfven i de undre öfverhudscellerna samt i mesofyllets celler finnas liknande, men mycket mindre och talrikare kristaller.

Nephrodium velutinum HK. erinrar till bladets anatomi mycket om *Pteris laciniata* v. *Ghiesbreghtii*. Från denna afviker densamma väsentligen genom det mindre utvecklade, men tätare mesofyllet. Detta utgöres midt emellan kärlnippena af blott ett cellager; närmare dessa tillkommer snart ett och invid dem ytterligare, allt efter knippenas storlek, 1—2 lager. Invikningarna på sidoväggarna äro smala, de öfre och undre väggarna äro nästan jemna. Midt öfver och under de gröfre kärlnippena är, såsom hos anförda art, grundväfnaden kraftigare; dess celler äro här något tjockväggiga, dock icke kollenkymatiskt förtjockade. Utskotten från de öfre epidermiscellernas innervägg äro få och mycket låga. Klyföppningscellernas ryggvägg är ofta jemte dess inre, granncellerna tillhörande fortsättning starkt undulerad, och denna undulering öfvergår ej sällan till duplikatur.

Små, kornlika kristaller (kalciumoxalat) finnas åtminstone hos något äldre blad i stor mängd i epidermiscellerna; de äro vanligen hopade vid den ända af cellen, som vänder emot bladkanten. Stundom finner man ock jemte några få mindre en eller ett par större kristaller.

Hår förekomma på båda bladytorna, men särskildt i riklig mängd på den undre. De äro dels 2—3-celliga klubbhår (Tab. I, fig. 10 *k*), alldeles lika klubbhåren hos föregående art, dels längre 1—4-celliga, tjockväggiga och spetsade borsthår, hvilka senare mestadels äro att finna på nerverna. Slutligen finnas äfven små, encelliga, cylindriska glandelhår (Tab. I, fig. 10 *gl*), hvilkas sekret uppträder under kutikulan längs utefter nästan hela cellväggen, lemnande endast dess allra nedersta del fri. Sekretet utgöres af en eterisk olja, färgas djupt rött af alkannatinktur och löses i alkohol.

Nephrodium molle DESV. och **setigerum** BAKER v. **ornatum** WALL., hvilkas mesofyll är 2—3 lagradt, samt **patens** DESV. med 3—4 mesofyllager, afvika från föregående samart väsentligast deri, att de vertikala utskotten på epidermis- och mesofyllcellerna äro tydligare och desto högre, ju större antalet

mesofyllager är. Genom väfnadens större täthet och cellernas mera kvadratiske form samt frånvaron af bastlika epidermisceller skilja de sig från *Adiantum tenerum* och *Ad. Capillus Veneris*. Likaså närmar sig **Nephrodium villosum** PRESL. v. **spectabile** KAULF. med samma inskränkning till *Adiantum trapeziforme*. Hos alla dessa arter återfinna vi de hos *Nephr. velutinum* omnämnda hårbildningarna; borsthåren förekomma mycket allmänt; glandelhåren äro oftast längre, 2-celliga och afsöndra sekretet endast på ändcellens spets. Glandelhåren äro för öfrigt sällsynta hos *Nephrodium villosum* v. *spectabile*; allmännast förekomma de hos *Nephrodium patens*.

Asplenium Thwaitesii A. BR. och **lasiopteris** METT. Dessa arter likna till sin bladbyggnad mycket *Nephrodium villosum spectabile*. 2—4 utskott finnas på de öfre epidermiscellernas innervägg. Mesofyllagren äro 3—5 och hafva ganska höga vertikala cellutskott. Klyföppningarna äro ovala. Långa hår finnas liksom hos *Pteris laciniata* v. *Ghiesbreghtii* och af dessas byggnad. Glandelhår saknas, men klubbhår äro allmänna. Kristaller har jag här icke observerat. — Samma bladbyggnad återfinnes i hufvudsak hos **Asplenium japonicum** THBG. — **Asplenium monanthemum** L. skiljer sig från dessa arter deri, att cellväggarna ej äro till den grad tunna som hos dem, samt att inga andra trikombildningar än klubbhår förekomma, och att dessas ändcell är mera uppsväld, nästan klotformig. I äldre blads epidermisceller anträffar man ofta några få och små kristaller hos både denna och föregående art.

Pteris heterophylla L. har tunnare blad, hvilkas byggnad i öfrigt är mycket lik de föregående. Mesofyllagren äro 2—3 och hafva liksom öfverhuden cellerna i allmänhet något sträckta parallelt med nerverna. Öfverhudscellernas sidoväggar äro i sin yttersta del något starkare undulerade än inåt; ytterväggen är relativt tjock. 2—3-celliga klubbhår förekomma temligen sparsamt. Klyföppningarna äro smalt ovala. — Något sträckta epidermis- och mesofyllceller finna vi äfven hos **Asplenium erectum** BORY v. **pteropus** KAULF., hvars mesofyll är 3—4-lagradt och tätare byggt än hos föregående art, men eljest ej olik dennas. Cellutskotten äro kortare än hos *Pteris heterophylla*, och epidermiscellernas sidoväggar äro icke i sin yttre del starkare undulerade än inåt.

Aspidium trifoliatum Sw. har 3 (2—4) mesofyllager, hvilkas vertikala cellutskott äro synnerligen låga; ofta saknas sådana alldeles, då väfnaden mest erinrar om förhållandet hos *Pteris laciniata* v. *Ghiesbreghtii*; inbugtningarna på sidoväggarne äro nemligen mycket breda och djupa liksom hos nämnda art. Cellväggarne äro dock ej så tunna som hos denna. 2-celliga klubbhår förekomma, ganska rikligt; andra trikombildningar finnas icke. I öfverhudscellerna äro ofta hopade små, stafformiga kristaller i stor mängd.

Polypodium reptans Sw. liknar föregående art i bladanatomiskt afseende. Ofta äro dock de öfre mesofyllcellerna ej obetydligt högre än de undre och hafva högre vertikala utskott, i det öfversta lagret äfven i riktning uppåt. Kristaller saknas. Jemte glesa klubbhår förekomma tjockväggiga, oftast encelliga hår, hvilka än äro ogrenade, än 2—5-grenade med grenarne utgående snedt utåt från hårets skaft och med spetsade ändar.

Davallia hirta KAULF. v. **cristata** skiljer sig från *Polypodium reptans* deri, att bladväfnaden är mera småcellig, och att grenade hår saknas. Deremot finnas jemte klubbhår enkla, flercelliga borsthår med obetydligt förtjockade väggar.

Cheilanthes hirta Sw. Väfnaden är tätare än hos *Polypodium reptans* och mera småcellig, men eljest ganska lik dennas. Cellerna äro vanligen något sträckta. Enkla, 2—4-celliga, temligen långa och tjockväggiga, icke spetsade hår äro ganska allmänna på båda bladsidorna.

Asplenium Shepherdii SPRENG. Cellerna äro emellan kärlnippena icke eller föga sträckta. Mesofyllet är sammansatt af 4—5 lager; dess cellers öfre och undre väggar äro visserligen ojemna, bugtade, men bilda inga egentliga cellutskott; sidoväggarne äro ganska djupt och bredt inbugtade, som vanligt mest i de undre lagren. Det intercellulära systemet är sålunda ganska väl utbildadt, mindre dock än hos t. ex. *Pteris laciniata* v. *Ghiesbreghtii*. Endast klubbhår finnas, och dessa hafva liksom hos *Asplenium monanthemum* en nästan klotformig ändcell.

Asplenium firmum KZE står nära sistnämnda art till sin bladbyggnad. Epidermiscellernas sidoväggar äro undulerade på samma sätt som hos *Pteris*

heterophylla. Alla cellerna äro något gröfre och högre än hos *Asplenium Shepherdi*, och mesofyllets celler hafva temligen väl utvecklade vertikala utskott. Cellväggarna äro tjockare än hos nämnda samart, och utskottens ändväggar äro vanligen ganska tydligt porösa. Hos både denna och föregående art finnas ej sällan i epidermiscellerna korta, stafformiga kristaller.

Asplenium obtusifolium L. står på öfvergången från *Adiantum*-typen till den för de tjockbladiga *Asplenium*-arterna utmärkande bladbyggnaden. Emellan kärlnippena äro mesofyllagren 4—6; vid dessa åter går deras antal ofta upp till 7—8. De öfre epidermiscellerna äro föga utbredda, och deras inre utskott äro breda och låga; sällan äro de flera än två; ofta afsmalnar cellen i sin helhet nedåt och antager trattform. Epidermiscellerna hafva sidoväggarna undulerade på samma sätt som hos föregående art. Stundom innehålla de kristaller. Endast vid de gröfre nerverna finnas klubbhår, af samma form som hos de båda sist nämnda arterna. Mesofyllets celler äro föga utplattade och hafva korta utskott. Bladväfnaden är mycket tät i jemförelse med *Adiantum*-arternas.

Didymochlæna lunulata DESV. Med afseende på väfnadens täthet kan denna art sägas stå midt emellan föregående art och *Adiantum macrophyllum*. De öfre epidermiscellerna likna till formen snarast föregående arts, men äro högre och hafva framför allt högre utskott från innerväggen (Tab. I, fig. 5); dessa upptaga nemligen ofta ända till $\frac{2}{3}$ af cellhöjden. Liksom hos några af de föregående arterna äro dessa cellers sidoväggar utåt starkare undulerade, hvarvid ytterväggen på de delar, som begränsas af utbugtningarna på sidoväggarna, är svagare förtjockad än på dess öfriga delar. Här finnas sålunda i kanten af ytterväggen svagt utvecklade, breda och föga djupa porer. Mesofyllet är väsentligen byggt som hos *Adiantum macrophyllum*; cellerna äro dock mindre sträckta och deras utskott något kortare (Tab. I, figg. 7 och 8). Kärlnippet omgifves icke af någon tjockväggig cellslida; äfven de öfver och under detsamma belägna mesofyll- och epidermiscellerna afvika föga från de öfriga till sin byggnad. Klubbhår förekomma glest; andra hårbildningar finnas ej. Kristaller saknas.

Pellæa hastata LINK. Liksom *Asplenium obtusifolium* står på öfvergången från *Adiantum*-typen till den, som utmärker flertalet tjockbladiga *Asple-*

nium-arter, så närma sig denna och följande art till *Pellaea rotundifolia*. Cellerna äro mera tjockväggiga, än hvad som vanligen varit fallet hos de föregående arterna, och icke sträckta. Utskotten från de öfre epidermiscellernas innervägg äro låga och smala. Mesofyllet består af 5—6 lager; dess celler hafva höga, i de öfre lagren ganska tätt ställda vertikala utskott. Kärlnippena omgifvas af en svagt utbildad förstärkningsslida; endast dess cellers innervägg är förtjockad och denna blott obetydligt. De midt öfver och under kärlnippena liggande cellerna hafva obetydligt förtjockade väggar. Klyföppningarna äro elliptiska, och klubbhår förekomma glest.

Pteris palmata WILLD. är mycket lik föregående art. Epidermiscellernas sidoväggar äro något starkare förtjockade vid in- och utbugtningarnas maximum än vid de mellanliggande delarne (Tab. I, fig. 20), och deras utbugtningar sjelfva äro tätare och mera spetsvinkliga i öfre än i undre epidermis. De öfre epidermiscellernas innervägg är ofta nästan alldeles jemn, och när densamma bildar utskott, äro dessa alltid mycket låga. Mesofyllagren äro vanligen 5—7, vid den grofva medelnerven flera. Membranlister äro både hos denna och flertalet af de föregående arterna allmänna på mesofyllets celler.

Davallia strigosa Sw. (Tab. I, figg. 11—13).

Bladen äro tunna och vanligen sammansatta af 5—6 cellager. Alla lagrens celler äro utplattade och mycket tunnväggiga samt sakna åtminstone i de flesta fall egentliga utskott i vertikal rigtning.

De öfre epidermiscellerna äro i allmänhet något sträckta; de midt emellan kärlnippena liggande äro dock ofta, från bladytan sedda, mera kvadratiske till formen. Ytterväggen är jemn och obetydligt förtjockad; sidoväggarna äro på vanligt sätt undulerade; innerväggen är visserligen något nedåt hvälfd och stundom svagt bugtad, men bildar icke några rörformiga cellutskott. Kloroplaster förekomma i ganska stor mängd i dessa celler och äro åtminstone under vanliga ljusförhållanden lagrade vid innerväggen och här mest i närheten af sidoväggarna, der genom innerväggens nedhvälfning små intercellularrum uppkommit. I de undre, till formen mycket vexlande epidermiscellerna hafva kloroplasterna hufvudsakligen sin plats vid innerväggen, delvis dock äfven vid de

öfriga väggarne. — Klyföppningarna äro talrika, smalt ovala, något upphöjda; slutcellernas ryggvägg är jemn eller obetydligt undulerad.

De ytterst tunnväggiga mesofyllcellerna bilda en ganska tät väfnad. Det öfversta lagrets celler (fig. 12) hafva liksom de öfre epidermiscellerna än en mera långsträckt, än en nästan qvadratisk form och det oberoende af de ofvanliggande öfverhudscellernas form. Äfven till storleken skilja de sig icke från dessa. Deras sidoväggar bilda små, utåt bredare, inåt mot cellumen vanligen skarpvinkliga inbugtningar, till antalet oftast 4—6 på hvarje cell; granncellernas sidoväggar äro vanligen icke på motsvarande ställe inbugtade utan jemna, hvarför de små intercellularrummen på ytsnitt genom bladet i allmänhet hafva en triangulär form. Cellernas öfre och undre väggar äro deremot jemna, eller ock kunna på de senare och mera sällan äfven på de förra finnas låga invikningar, hvilka utgöra direkta fortsättningar af invikningarna på sidoväggarne, så att det intercellulära systemet genom dem kommunicerar. I de undre lagren hafva cellerna ungefär samma höjd och storlek som i det öfversta lagret, eller äro de obetydligt mera plattade; invikningarna på dessa cellers sidoväggar (fig. 13) äro här som vanligt bredare och inåt afrundade samt till läget oftast motsvarande hvarandra på intill hvarandra liggande celler. Den undre väfnaden är därför, såsom alltid då flera mesofyllager finnas, mera spongiös än den öfre. Kloroplasterna hafva i alla lagren sitt läge vid de delar af väggarne, som gränsa intill intercellularrum; i de öfre lagren visa de derjemte en något större benägenhet för platsen vid cellernas sidoväggar än i de undre. De öfver och under kärlnippena liggande grundväfnadscellerna och öfverhudscellerna äro mera långsträckta och smala och, hvad de förra beträffar, tätare sammanslutande samt hafva vid de gröfre kärlnippena obetydligt förtjockade väggar. Detsamma gäller äfven för de grundväfnadsceller, som på sidorna gränsa intill kärlnippena; någon mera tjockväggig förstärkningsslida finnes således ej.

Jemte följande art utmärker sig denna genom närvaron af staf- eller klubblika utskott i intercellularrummen, om hvilka ofvan är taladt (sid. 25—26).

Hårbildningar finnas af tvenne slag, dels 2—flercelliga, jemntjocka eller svagt klubblika hår af det vanliga utseendet, dels flercelliga borsthår med obetydligt förtjockade väggar.

Redan i unga, tillväxande blad finnas små kristaller af oxalsyrad kalk. I fullt utvecklade blad äro de större, vanligen stafformiga och finnas här ofta i ganska stort antal både i öfverhudens och grundväfnadens celler.

Dicksonia antarctica LABILL. Grundväfnaden är i hufvudsak byggd som hos föregående art, dock något lakunösare och med tydligare utskott äfven i vertikal riktning; intercellularstafvar finnas här i ytterst riklig mängd. I närheten af kärlknippena visa det öfversta mesofyllagrets celler, såsom redan BENZE ¹⁾ påpekat, en svag tendens till hypodermabildning: de sluta tätare samman, äro större samt hafva något tjockare väggar och färre eller inga kloroplaster. Epidermiscellerna äro regelbundet sträckta parallelt med nerverna, och de öfre innehålla icke kloroplaster. De undre epidermiscellerna hafva jemte det undre mesofylllets celler förvedade väggar. Äfven de intercellulära utskotten visa en svag vedreaktion och äro mycket resistenta mot svafvelsyra. Till och med de öfre epidermiscellernas väggar kunna vara förvedade, men alltid i mycket lägre grad än de undres.

Nephrodium effusum BAKER v. **divergens** är till sin bladbyggnad mycket lik *Davallia strigosa*. Dock äro epidermiscellerna liksom hos *Dicksonia antarctica* smalare och mera regelbundet sträckta, ungefär som hos flertalet *Adiantum*-arter; de öfres innervägg är stundom något bugtad, så att mycket låga utskott, liknande dem som finnas hos *Nephrodium velutinum*, uppkomma. Det intercellulära systemet är något kraftigare utveckladt än hos *Davallia strigosa*; redan i öfversta mesofyllagret motsvara invikningarna på tvenne granncellers sidoväggar hvarandra oftast till sitt läge samt äro inåt mot cellumen mera rundade. Klyföppningar äro mycket mindre allmänna än hos nämnda art. Jemte 2—4-celliga, jemntjocka eller svagt klubblika hår finnaa encelliga glandelhår, alldeles lika de hos *Nephrodium velutinum* beskrifna.

Asplenium nigripes BLUME skiljer sig från föregående art genom väfnadens större lakunositet. Encelliga klubbhår finnas på öfre sidan samt derjemte grofva penselhår på nerverna. På den undre bladsidan äro 3-celliga klubbhår ej sällsynta.

Lygodium scandens Sw. Cellerna äro icke sträckta. I öfrigt är denna art närmast lik *Nephrodium effusum* v. *divergens*. Klyföppningarna hafva ett mera upphöjdt läge, och deras granncellers innerväggar äro fästa vid dem utefter en ofta mycket bugtad linie, som omvexlande närmar sig springan och

¹⁾ anf. st. s. 17.

aflägsnar sig från densamma (Tab. I, figg. 14 o. 15). Både ytter- och innerlist äro väl utbildade på slutcellerna. Håren hafva förvedade cellväggar och äro dels en- eller flercelliga, längre, mera tjockväggiga och spetsade borsthår, dels smärre, encelliga klubbhår. Cellerna närmast omkring samt öfver och under kärlnippena hafva temligen tjocka, men oförvedade väggar.

Davallia Novæ Zeelandiæ COLENZO. De smala bladflikarne hafva liksom hos *Nephrodium effusum* v. *divergens* sträckta celler. De öfre epidermiscellerna hafva jemnare innervägg än hos de föregående arterna; äfven deras sidoväggar äro mycket obetydligt undulerade. Mesofyllet är i närheten af medelnerven bildadt af 6—7, eljest af 4—5 lager. Det intercellulära systemet är ganska väl utveckladt; de med bladytan parallela cellväggarne äro mera ojemna än hos föregående arter och bilda ganska ofta låga utskott i vertikal rigtning. Klyföppningarna hafva mycket vexlande former; än äro de smala, än mycket breda. Borsthår äro i alla händelser sällsynta, men 3—5-celliga, mer eller mindre klubblika hår förekomma allmänt. Kristaller tyckas vara mindre talrika än hos *Davallia strigosa*. — Mycket nära denna art står **Dicksonia davallioides** R. BR.; dess öfre epidermiscellers sidoväggar äro tydligare undulerade; mesofyllagren äro vanligen 4, vid bladkanten 3—2. Håren äro kortare.

Davallia canariensis SMITH skiljer sig från *Davallia Novæ Zeelandiæ* hufvudsakligen deri, att epidermiscellernas sidoväggar äro tydligt undulerade, samt att det intercellulära systemet är mera utveckladt. Mesofyllagren äro vanligen 5—6; det öfversta lagrets celler hafva ofta ganska höga, men tätt ställda utskott från undre väggen; i de understa, mycket lakunösa lagren äro cellerna slingrade ej blott åt sidorna, utan äfven i rigtning uppåt och nedåt. Klyföppningarna äro ovala. Kristaller förekomma i stor mängd i synnerhet i de öfre epidermiscellerna. — **Dicksonia cicutaria** Sw. har mindre lifligt undulerade sidoväggar i öfre epidermis samt kraftigare utveckladt mesofyll, men är i öfrigt ganska lik *Davallia canariensis*.

Pteris serrulata L. och **varr. cristata** och **tenuifolia**. Från bladbyggnaden hos *Davallia strigosa* skiljer sig dessas deri, att öfverhuden är mera storcellig med djupare och bredare unduleringar af sidoväggarne och starkare yttervägg, samt att det intercellulära systemet är kraftigare utveckladt. Liksom

hos *Adiantum*-arterna finnas på bladets båda sidor bastlika epidermisceller, hvilka här vanligen hafva ett slingradt förlopp och i regeln förekomma endast i närheten af kärlnippena; dessa cellers membraner utgöras — utom kutikula-öfverdraget — af ren cellulosa. Af trikombildningar finnas endast 2—3-celliga klubbhår. Mesofyllagren äro 3—4. Vid den grofva medelnerven äro öfverhudens och ett större eller mindre antal af grundväfnadens celler försedda med tjockare och förvedade väggar. Liksom hos *Davallia strigosa* finnes här dock icke någon tjockväggig cellslida omkring kärlnippena.

Pteris longifolia L. och **quadriaurita** RETZ. (samt **v. argyrea**). De öfre epidermiscellerna innehålla vida färre kloroplaster än hos föregående art. Mesofyllagren äro 5—6; i det öfversta lagret äro cellernas innerväggar starkare bugtade och bilda låga utskott; i de följande äro de vertikala utskotten lägre och saknas vanligen helt och hållet på de understa lagrens celler. Väfnaden är ganska lakunös; hos den förra arten ger ytsnitt genom understa mesofyllagret en bild, som ganska mycket liknar en ytbild af mesofyllväfnaden hos *Adiantum cuneatum* (Tab. I, fig. 4); hos den senare är väfnaden något tätare. Omkring kärlnippena fins en föga tjockväggig cellslida. Jemte de hos båda arterna allmänna klubbhåren finnas hos den senare på bladets öfre sida penselhår, nemligen dels på rachis ett dylikt vid hvarje småblads fästpunkt, dels ett och annat på laciniernas gröfre nerver. Bastlika öfverhudsceller saknas. — **Pteris arguta** AITON har i hufvudsak samma bladbyggnad som *Pteris quadriaurita*. — **Pteris asperula** MOORE liknar mera *Pteris longifolia*; vertikala cellutskott finnas på alla mesofyllagrens celler, och deras höjd är ungefär lika med $\frac{1}{3}$ af hela cellhöjden. De öfre lagrens celler äro något högre än de undres. Samma förhållande möter oss hos **Pteris cretica** L. och dess **var. albolineata**. De öfre mesofylcellerna äro här mindre utplattade än hos föregående arter; under kärlnippena finnas ofta 1—2 bastlika epidermisceller.

Anemia Phyllitidis Sw. Bladbyggnaden är mycket lakunös, närmast erinrande om förhållandet hos *Pteris asperula* men lösare än hos denna och med utskott från det öfversta mesofyllagrets celler äfven i riktning uppåt. Midt öfver och under kärlnippena hafva några epidermis- och intill dem liggande grundväfnadsceller starkt förtjockade väggar, hvilka dock visa reaktion på ren cellulosa. Dessa epidermiscellers yttervägg är ojemn, försedd med vårtlika förtjockningar (Tab. I, fig. 19). De öfriga epidermiscellerna hafva nästan jemna

ytter- och innerväggar och äro rikligt klorofyllförande. De något upphöjda klyföppningarnas egendomliga läge är af gammalt bekant (se ofvan sid. 15). Små, encelliga hårbildningar finnas företrädesvis på bladets undre sida.

Pellæa sagittata CAV. Cellerna äro mycket tunnväggiga och i allmänhet icke sträckta. De öfre epidermiscellerna äro ganska höga och innehålla endast få och små kloroplaster. Mesofyllet utgöres af 5—6 lager och är mycket lakunöst byggt; dess celler äro oregelbundet formade; högre och lägre utskott i vertikal rigtning, i de undre lagren dock mera oregelbundet rigtade, finnas på alla lagrens celler, i det öfversta äfven i rigtning mot epidermis. Kärlnippet ligger nära bladets undre sida och omgifves icke af någon egentlig förstärkningslida. Endast vid de gröfsta kärlnippena äro de öfver och under desamma liggande grundväfnadscellerna något tjockväggiga, de närmare undre epidermis liggande nästan kollenkymlikt förtjockade på samma sätt som hos *Pteris lacinata* v. *Ghiesbreghtii*.

Alsophila australis BR. utmärker sig till skilnad från de föregående genom sina cellers, särskildt epidermiscellernas, ringa storlek, den stora rikedomen på klyföppningar och den i synnerhet vid öfre bladsidan täta mesofyllväfnaden. Epidermiscellerna hafva obetydligt förtjockade väggar; äfven ytterväggen är ovanligt tunn; sidoväggarna äro på vanligt sätt undulerade. De epidermisceller, som ligga midt öfver och under kärlnippena, innehålla ofta stora oljdroppar. Bladen äro ganska tunna, och de 7—8 mesofyllagrens celler äro mycket låga i synnerhet i de undre lagren. Öfversta mesofyllagrets celler hafva i hufvudsak samma byggnad som hos *Pteris longifolia* m. fl., men äro mycket mindre och tätare förenade. Inbugtningarna på deras sidoväggar äro smala och bilda oftast duplikaturer. Utskott i vertikal rigtning finnas på de öfre lagrens celler, men saknas på de undres, der deremot inbugtningarna af cellernas sidoväggar äro bredare och djupare. Kärlnippena omgifvas af en föga tjockväggig cellslida med förvedade cellväggar, och liknande cellelement finnas öfver och under kärlnippena. Klubbhår finnas såsom hos de föregående arterna.

Gymnogramme calomelanos KAULF. De öfre epidermiscellerna äro särdeles långsträckta i nervernas rigtning; ofta äro de 10—12 ggr så långa som breda. Deras sidoväggar äro något förtjockade och föga undulerade. Ytterväggen är starkare förtjockad och liksom den temligen tunna innerväggen nästan

jemn. Kloroplaster äro sällsynta i dessa celler; cellkärnan är rundad. De öfver kärlnippena liggande epidermiscellerna äro som vanligt ännu mera utdragna på längden och hafva alldeles jemna sidoväggar. Den undre bladsidans öfverhufvudsceller äro ofta lika mycket sträckta som den öfres, deras form är dock som vanligt mera oregelbunden; de äro bredare än de öfre och hafva starkt undulerade sidoväggar. Klyföppningarna äro upphöjda, ovala, och slutcellernas ryggväggar äro ofta undulerade eller bilda duplikaturer.

Mesofyllet utgöres vanligen af 4 lager af tunnväggiga celler, som liksom epidermiscellerna äro långsträckta, fast ej så mycket som dessa. I det öfversta lagret äro cellernas inre väggar jemte sidoväggarne mycket ojemna, hvarigenom bildas en rad af temligen höga, nedåt afsmalnande utskott, hvilka upptaga ungefär $\frac{2}{3}$ — $\frac{3}{4}$ af hela cellhöjden. Inbugtningarna på sidoväggarne gå ända upp till epidermis, och veckbildningen kan till och med gripa öfver på den yttre väggen, då cellerna, liksom de motsvarande hos *Adiantum pulverulentum*, antaga ett något så nära perlbandslikt utseende. I de undre lagren blifva utskotten som vanligt efter hand smalare och längre åtskilda; de horisontala utskotten äro längre, de vertikala deremot kortare än i de öfversta lagren. Membranlister äro icke sällsynta.

På bladets undre sida finnes en stor mängd af korta, vanligen 2-celliga klubbhår af samma byggnad som de så ofta återkommande klubbhåren hos andra ormbunkar. Ändecellen, som här stundom är nästan klotrund, afsöndrar ett i kloroform lösligt och i alkohol ofullständigt lösligt sekret, som i form af långa, krökta stafvar bekläder hela dess utsida. DE BARY beskriver och afbildar dessa hår och deras sekret hos *Gymnogramme tartarea* och benämner dessa och liknande trikombildningar "mehlig bestäubte Haare" ¹⁾. — I alla afseenden denna lik är dess **var. chrysophylla** KAULF.

Davallia bullata WALLICH påminner ej obetydligt om föregående art till sin bladbyggnad. Epidermiscellerna hafva ytterväggen ganska starkt förtjockad; innerväggen är likaledes förtjockad, dock mindre än ytterväggen; sidoväggarne äro de minst förtjockade. Mesofyllet utgöres af 4—5 lager; stundom hafva några af det öfversta lagrets celler ganska starkt förtjockade sidoväggar. 3-celliga klubbhår af den vanliga formen förekomma temligen glest; andra hår-

¹⁾ anf. st. s. 105.

bildningar saknas. Kristaller, korta och stafformiga, finnas i stor mängd i epidermis.

Polypodium decurrens RADDI är till sin bladbyggnad lik *Davallia strigosa*, men har skarpare differentierad epidermis med jemnare innervägg, och öfre epidermis innehåller endast mycket få kloroplaster.

Bladen äro tunna och bestå af 6—7 lager af platta celler.

De öfre epidermiscellerna hafva en tunn men jemn innervägg; sidoväggarne äro på vanligt sätt undulerade och föga förtjockade; ytterväggen är jemn och något starkare förtjockad. Sedda från bladets yta äro de i allmänhet ungefär quadratiska, och endast de som ligga öfver kärlnippena äro sträckta i dessas riktning. Höjden hos de mellan knippena liggande epidermiscellerna förhåller sig vanligen till deras utsträckning i bladytan som 1:3 eller 1:4. Kloroplaster äro fåtaliga och små i öfre epidermis; i undre epidermis, hvars celler för öfrigt äro byggda ungefär som de öfre, äro de icke sällsynta vid innerväggen. Cellkärnan är rundad eller nästan spolförmig.

Klyföppningarna äro ovala och ligga i jemnhöjd med de öfriga epidermiscellerna. Slutcellernas ryggväggar äro icke undulerade.

De i allmänhet 4—5 mesofyllagrens celler äro tunnväggiga och platta samt hafva ungefär samma form som epidermiscellerna och samma höjd. Väfnaden är tät som hos *Davallia strigosa*, och cellerna hafva samma form som hos denna. Kärlnippet omgifves af en förstärkningsslida, en enkel ring af celler, hvilkas intill endodermis gränsande vägg jemte en liten del af de radiala väggarne är starkt förtjockad och har en svartbrun färg. De andra, öfver och under kärlnippena belägna cellerna hafva deremot föga förtjockade väggar. Kristaller saknas.

2-celliga klubbhår förekomma allmänt, särskildt på den undre bladsidan.

Polypodium aureum L. afviker från *Polypodium decurrens* i åtskilliga afseenden. Epidermiscellernas yttervägg är något starkare förtjockad och täckes af ett glest, finkornigt vaxlager. Mesofyllet är i synnerhet i de undre lagren lösare byggt, på den grund att invikningarna på cellernas sidoväggar äro djupare och bredare (Tab. I, figg. 16 o. 17). Kärlnippenas förstärkningsslida är mindre tjockväggig och ofärgad, men de mellan densamma och öfverhuden liggande cellerna hafva tjockare väggar än hos föregående art.

Polypodium aureum v. areolatum H. B. K. företer åtskilliga skiljakigheter från hufvudformen. Äfven sido- och innerväggarne på öfverhudscellerna (Tab. I, fig. 18) äro förtjockade, stundom till och med mera än ytterväggen. Vax afsöndras i rikligare mängd särskildt på bladets undre sida, som deraf får en mera blågrå färg. Klyföppningarna hafva ett djupt insänkt läge. Öfversta mesofyllagrets celler sluta närmare tillsamman.

Polypodium brasiliense LAM. Epidermiscellernas innervägg är föga förtjockad, och de innehålla kloroplaster i större mängd än hos föregående samarter. Mesofyllagren äro 6—7, och deras celler hafva tydligare vertikala utskott. Klyföppningarna äro cirkelrunda eller bredt ovala. Väfnaden är något lösare än hos *Polypodium aureum*, om hvilken den för öfrigt mycket erinrar. — Från *Polypodium brasiliense* föga skilda i bladanatomiskt afseende äro **Polypodium subauriculatum** BL. v. **Reinwardtianum** KZL. och **Polypodium guatemalense** HK. Äfven **Nephrodium decursivo-pinnatum** BAKER kommer densamma ganska nära. Hos denna sist nämnda art finna vi jemte vanligen encelliga klubbhår särskildt på den undre bladsidans nerver större och mindre, mera tjockväggiga och spetsade hår, som än äro en- än flercelliga och i senare fallet ofta mycket grofva och monopodialt grenade. Klyföppningarna likna *Adiantum*-arternas till läge och form.

Asplenium decussatum Sw. Mesofyllet utgöres af 7—9 cellager. De öfre lagrens celler äro obetydligt högre än de undres. Väfnaden är närmast lik den, som vi funnit hos *Polypodium aureum*. Kärlnippena omgifvas icke af någon tjockväggig cellslida, men öfverhudscellerna och de närmast intill dem liggande grundväfnadscellerna äro midt öfver och under kärlnippena mera tjockväggiga. Epidermiscellerna innehålla stundom små, kornlika kristaller, men de öfre tyckas sakna kloroplaster. Klyföppningarnas läge är något upphöjdt. 2—3-celliga klubbhår äro icke sällsynta.

Asplenium viviparum PRESL är nära lik föregående art. De öfre epidermiscellerna äro mera sträckta och klorofyllhaltiga. Kristaller finnas i epidermiscellerna i stor mängd.

Nephrolepis cordifolia BAKER afviker föga från *Asplenium decussatum*. Epidermiscellernas innervägg är något förtjockad, sido- och ytterväggarne star-

kare. På sidoväggarna finnas små porer i stor mängd. Mesofyllagren äro 5—6 och bilda en tätare väfnad. Klyföppningarna äro icke upphöjda.

Nephrodium Pica BAKER (Tab. II, figg. 1—4). Epidermiscellerna äro tunnväggiga och relativt små, föga utbredda, icke sträckta. Mesofyllagren äro 4—6, vid bladkanten 3—2, och synnerligen lakunöst byggda, ehuru cellutskott i vertikal riktning saknas; intercellularrummen mellan cellernas sidoväggar äro mycket stora i symmetri vid den under bladsidan och ligga ofta midt öfver hvarandra i de olika lagren, sålunda bildande stora luftkamarar, som kunna nå från undre till öfre epidermis. 2-celliga klubbhår förekomma allmänt; somliga af dessa afsöndra på ändcellens spets, liksom hos *Nephrodium patens* m. fl. en eterisk olja; jemte dessa finnas på bladets undre sida längre, flercelliga, jemntjocka hår. I äldre blads epidermisceller finnas ofta korta kristaller i stor mängd.

Gymnogramme japonica DESV. och **javanica** BLUME. Bladen äro i hufvudsak byggda som hos föregående art; dock innehålla de öfre epidermiscellerna endast få kloroplaster, och de öfversta af de vanligen 5—7 mesofyllagrens celler äro mindre utbredda. Kärlnippena omgifvas allt efter sin styrka af en enkel eller dubbel slida af celler med något förtjockade väggar. Hos den förra äro 2—4-celliga klubbhår allmänna på den undre bladsidan längs nerverna; hos den senare deremot mera sällsynta.

Pteris Vespertilionis LABILL. Epidermiscellerna äro stora och tunnväggiga. De öfre äro fattiga på kloroplaster; de undre hafva ytterväggen utåt hvälfad, och klyföppningarna äro till form och läge alldeles lika *Adiantum*-arternas. Mesofyllagren äro vanligen 5—7; antalet kan emellertid vid de gröfre nerverna gå upp till 9—10. De bilda en mycket lakunös och tunnväggig väfnad; vertikala cellutskott saknas. Kärlnippena omgifvas icke af tjockväggiga celler. Hår saknas.

Adiantum reniforme L. I motsats till förhållandet hos alla öfriga af mig undersökta *Adiantum*-arter saknas hos denna art utskott från de öfre epidermiscellernas inre vägg. Denna är dock något nedåt hvälfad samt mycket tunn. Cellerna äro stora och långsträckta samt innehålla kloroplaster i stor mängd, såsom hos de öfriga arterna af samma släkte. Sidoväggarna äro tunna

utom i sin yttersta del, som är obetydligt förtjockad; den inre tunnare delen är jemn eller föga vågig, yttersta delen deremot är tätt undulerad (Tab. II, figg. 5 o. 6). Ytterväggen är hvälfd och starkare förtjockad och har liksom hos *Didymochlæna lunulata* i kanten svaga antydningar till porer. — De undre epidermiscellerna äro byggda såsom de öfre. Klyföppningarna likna de öfriga *Adiantum*-arternas. Bastlika epidermisceller saknas.

Mesofyllets lager äro 6—7; dess byggnad är mycket lakunös, särdeles i den undre delen, men liksom hos de närmast föregående arterna sakna cellerna vertikala utskott. Kärlnippet omgifves af en något tjockväggig cellslida, och tjockväggiga celler förbinda detsamma med bladyornas här likaledes något tjockväggiga epidermisceller.

Mycket långa och mjuka hår finnas på båda bladyorna; de äro sällsynta på den öfre, något allmänare på den undre sidan.

Acrostichum melanopus KZE. Epidermiscellerna äro såsom hos föregående art ganska rika på kloroplaster. Deras form vexlar; sträckta celler förekomma blandade med mer och mindre qvadratiska. Kärnan är spolförmig. Innerväggen är jemn och något förtjockad, sidoväggarna äro likaledes svagt förtjockade och i sin yttersta del något starkare undulerade än inåt. Ytterväggen är starkare förtjockad samt jemn och har i kanten vid sidoväggarnes utbugtningar ytterst svaga antydningar till breda porer. Korta, encelliga, klubblika hår förekomma på båda bladsidorna, och i bladkanten långa och grofva hår. Mesofyllets lager äro vanligen 6; dess celler äro mycket stora, äfven i öfversta lagret ofta mera utbredda än epidermiscellerna och ungefär dubbelt så höga som dessa. Cellväggarna äro i alla lagren något förtjockade och mellanväggarna rikt försedda med porer. I det öfversta lagret äro cellernas sidoväggar och yttervägg starkare förtjockade och sluta nära tillsamman; i de undre lagren äro invikningarna på sidoväggarna djupare och ganska breda. Utskott från cellernas öfre och undre väggar saknas. Omkring kärlnippena fins en enkel förstärkningslida, hvars cellers till endodermis gränsande vägg är starkt förtjockad.

Asplenium bulbiferum FORST. Cellerna äro något sträckta och jämförelsevis tjockväggiga; mellanväggarna mellan cellerna äro såsom hos föregående art tätt porösa. Epidermiscellerna hafva något bugtad innervägg och innehålla ej få kloroplaster samt vanligen en stor mängd af små, kornlika eller stafformiga kristaller, eller ock i dessas ställe 1—3 större, hvilka åter än äro staf-

formiga, än synas hafva oktaederform. Kristallerna äro i allmänhet hopade vid cellernas basala ända. Mesofyllagren äro 4—5, vid bladkanten färre, vid kärlnippena flera. Väfnaden är ganska lakunös; dock saknas egentliga utskott i vertikal rigtning på mesofyllets liksom på öfverhudens celler. Kärlnippet omgifves af en cellslida med starkare förtjockade men oförvedade väggar. Klubbhår äro sällsynta.

Aspidium aristatum Sw. v. **coniifolium** är mycket lik denna art, men har mera småcellig epidermis. Kristaller tyckas saknas.

Asplenium bipartitum BORY (Tab II, figg. 7—10).

Epidermiscellerna äro mer eller mindre långsträckta liksom öfverhudscellerna hos *Adiantum reniforme*, om hvilkas byggnad de i allt väsendtligt erinra, men äro mycket mindre än hos denna. De öfre epidermiscellernas inre vägg är tunn och vanligen jemnt nedåt hväld; stundom bildar den dock inbugtningar mot cellens lumen (fig. 7) liksom hos flertalet *Adiantum*- och vissa *Asplenium*-arter m. fl., och inbugtningarna kunna i vissa fall nå ända in mot cellens midt. Sidoväggarne äro något förtjockade, i sin inre del jemna eller föga vågiga, i den yttre delen något starkare undulerade. Ytterväggen är jemn och starkare förtjockad samt har i kanten vid utbugtningarna på sidoväggarne små porer. Innehållet är temligen rikt på kloroplaster; kärnan är i allmänhet bredt spolförmig; regelbundet finnes derjemte en mängd små, kornlika kristaller i epidermiscellerna, eller ock en eller några få större, vanligen af oktaedrisk form. — Den undre bladsidans epidermisceller äro nästan alldeles lika de öfre; innerväggen är dock i allmänhet alldeles jemn. Klyföppningarna äro ovala och ligga i jemnhöjd med de egentliga epidermiscellerna.

De 6—8 mesofyllagrens celler likna i hög grad epidermiscellerna. Alla äro långsträckta. Ytterväggen (i de öfre lagren den uppåt vända, i de undre lagren den nedåt vända väggen) är jemn och förtjockad (figg. 7 o. 8); innerväggen är tunn. De långa sidoväggarne äro i sin yttre del förtjockade, inåt tunnare; ändväggarne äro tunna. I det öfversta lagret bildar innerväggen vanligen en rad af låga cellutskott, hvilka upptaga $\frac{1}{2}$ — $\frac{2}{3}$ af cellens hela höjd; de horisontala cellutskotten äro här korta och breda (fig. 9) samt tätt stälda. De följande lagrens celler hafva äfven vertikala utskott, hvilkas höjd dock efter hand aftager på samma gång som de horisontala utskotten blifva längre, smälare och mera åtskilda (fig. 10).

Der en förtjockad cellvägg stöter intill en tunn eller förtjockad vägg på närliggande cell, finnas stora porer, resp. en- eller tvåsidiga.

De grundväfnadsceller, som närmast omgifva knippet, afvika föga till form o. s. v. från de öfriga grundväfnadscellerna.

Af hårbildningar finnas endast (2—)3-celliga, glesa klubbhår.

***Blechnum occidentale* L. (Tab. II, figg. 11—14).**

Epidermiscellerna äro stora och sträckta ungefär som hos flertalet *Adiantum*-arter, de öfre regelbundet, de undre mera oregelbundet. De öfre innehålla endast få kloroplaster. Ytterväggen är i allmänhet svagt utåt hvälfd, stundom dock starkare utbugtad och af medelmåttig tjocklek. Innerväggen är likaledes svagt hvälfd, något mera på de undre än på de öfre epidermiscellerna, och obetydligt förtjockad. Sidoväggarne äro undulerade samt oftast och särskildt nära nerverna något starkare förtjockade vid ut- och inbugtningarna än vid de mellan dessa liggande delarne (Tab. II, fig. 11 till venster). Den yttersta delen af dessa väggar är på nytt tätt och fint krusad (Tab. II, fig. 11 till höger; jfr figurförklaringen), och här är väggens förtjockning mera ensidig, i det att densamma hufvudsakligen tillhör den konvexa sidan af de gröfre, öfver hela väggens höjd sig sträckande utbugtningarna, der därför ock sidoväggen går bågformigt öfver i ytterväggen; vid den konkava sidan är sidoväggens förtjockning deremot obetydlig, och det särskildt vid de små utbugtningarna, under det att vid de små inbugtningarna en något starkare förtjockning ej sällan förefinnes. På samma sätt är ytterväggen vid dessa delar resp. svagare och något starkare förtjockad, och små porer finnas därför ofta vid dess kanter. Från bladytan sedda hafva sålunda dessa epidermisceller ett mycket karakteristiskt utseende. Äfven vid den konvexa sidan af de gröfre utbugtningarna kan stundom en och annan por uppträda i vinkeln mellan ytter- och sidoväggen, till läget alternerande med dem, som finnes vid den konkava sidan. Cellkärnan är spolförmig. Klyföppningarna äro ovala eller smalt ovala, något upphöjda och ganska stora. Slutcellernas ryggväggar bilda ofta på hvarjehanda sätt formade utskott (Tab. II, figg. 12 och 13), hvilka vanligast äro att finna vid cellernas främre ända, ej sällan dock äfven på andra ställen. Någon gång kunna i

dem spåras rester af protoplasmainnehåll; vanligen är dock innehållet alldeles försvunnet, och ytter- och innerväggarna inknipna, bildande tillika med sidoväggarna en tätt sammanslutande massa. Kutikulan på slutezellernas yttervägg är svagt tvärstrierad.

2—3-celliga klubbhår förekomma glest på båda bladsidorna, något allmänare på den undre än på den öfre.

Mesofyllagren äro vanligen 4—6 och bilda en mycket lakunös väfnad. Det öfversta lagrets celler äro mindre långsträckta och bredare än öfverhudscellerna; de som ligga midt emellan kärlnippena hafva oftast, från bladytan sedda, en oregelbundet kvadratisk form (Tab. II, fig. 14). Deras sidoväggar äro på vanligt sätt bugtade, och intercellularrummen mellan cellerna nå upp till epidermis. Den undre väggen bildar oftast 5—8 af intercellularrum skilda cellutskott, hvilkas höjd ej sällan uppnår $\frac{1}{2}$ — $\frac{2}{3}$ af hela cellhöjden. Mellan dessa utskott finnas ofta breda och låga membranlister med en mörkare strimma längs midten, hvilket torde antyda, att de uppkommit genom duplikatur af cellväggen. I andra fall äro dessa membranlister mindre breda, högre och homogena, och så är i allmänhet förhållandet äfven med membranlisterna på de undre lagrens celler. Dessa celler äro vanligen något lägre än i de öfre lagren och mera utbredda; de vertikala utskottens höjd aftager och de horisontalas längd ökas efter hand, cellkroppen blir smalare och utskotten längre åtskilda. — Kärlnippet omgifves af en slida af långsträckta celler, hvilkas väggar äro föga förtjockade och oförvedade. Liknande men något mera tjockväggiga celler förbinda de gröfre knippenas slidor med öfverhuden.

Blechnum hastatum KAULF., **longifolium** H. B. K. och **unilaterale** WILLD., den förra med 6—8, de senare med 8—10 cellager på tvärsnitt genom bladet, afvika föga från den för *Blechnum occidentale* beskrifna bladbyggnaden. *Blechnum longifolium* närmar sig *Cyrtomium*-arterna, derigenom att det öfversta mesofyllagrets celler äro mindre utplattade. *Blechnum unilaterale* närmar sig deremot mera till

Blechnum brasiliense DESV. Bladväfnaden är tätare än hos *Blechnum occidentale*. Mesofyllagren äro 5—6, och deras celler hafva blott korta och tätt ställda utskott; i de undre lagren saknas egentliga cellutskott i vertikal riktning. Epidermiscellerna hafva oftast en ungefär kvadratisk form. Klyföppningarna äro smalt rektangulära och förekomma i mycket större mängd

än hos *Bl. occidentale*. 2—3-celliga glandelhår, alldeles lika dem som finnas hos *Nephrodium patens* m. fl., uppträda rikligt i synnerhet på den undre bladytan; andra trikombildningar saknas.

Doodia media R. Br. erinrar på grund af föga sträckta epidermisceller och temligen tät väfnad mest om *Blechnum brasiliense*. Epidermiscellerna hafva i öfrigt samma byggnad som hos denna och de öfriga *Blechnum*-arterna men starkare förtjockade väggar, och olikheten i förtjockning af sidoväggarnes olika delar är här större än hos dessa. Mesofyllagren äro 3—4. Glandelhår saknas. — Mycket lik denna art är **Doodia caudata** R. Br.

Pteris deflexa LINK skiljer sig föga från *Doodia media* till sin bladybyggnad. Epidermiscellernas yttervägg är anmärkningsvärdt tjock, och porerna i dess kant äro synnerligen skarpt markerade. Liksom hos åtskilliga andra *Pteris*-arter finnas här penselhår på den grofva rachis.

Woodwardia orientalis Sw. Epidermiscellerna äro icke sträckta, men i hufvudsak byggda som hos *Blechnum*-arterna. Klyföppningarna äro talrika, ovala, och kutikulan på slutcellernas yttervägg är mycket tydligt tvärstrierad; lokala förtjockningar på slutcellernas sidoväggar förekomma allmännare än hos *Blechnum*-arterna. De 4—5 öfre lagren af mesofyllet bilda en tät väfnad. I det öfversta lagret äro inbugtningarna på cellernas sidoväggar mycket smala och luftspringorna mellan dem trånga; utskotten från innerväggen stå mycket nära intill hvarandra. I de följande lagren äro intercellularrummen något större. De 2—3 understa lagren äro i motsats till de öfre mycket lakunöst byggda, och begränsningen mellan den tätare, öfre och den lösare, undre delen af mesofyllet är här skarpare än hos flertalet ormbunkar med plattade mesofyllceller. Kärlnippet omgifves af en enkel eller dubbel slida af tjockväggiga celler med oförvedade väggar, och liknande celler förbinda slidan med båda bladsidornas öfverhudsceller, som här äfven hafva förtjockade väggar.

Woodwardia radicans SMITH har epidermiscellernas sidoväggar mycket tät och djupt undulerade med mycket vexlande förtjockning. Mesofyllet utgöres vanligen af blott 5 cellager. För öfrigt ganska lik föregående art.

Lomaria gibba LABILL. Bladbyggnaden är i öfrigt lik *Woodwardia*-arternas, men begränsningen mellan den öfre och den undre delen af mesofyllets 5—6 lager är föga skarp.

Todea barbara MOORE. Epidermiscellerna äro äfven här föga sträckta; deras sidoväggar äro i öfre epidermis ej obetydligt förtjockade, i undre deremot mindre, och icke starkare förtjockade vid utbugtningarna än vid de mellan dessa liggande delarne; de äro tätare undulerade än hos *Blechnum*-arterna, och detta så väl som väggarnes större tjocklek förorsakar, att den s. k. yttre unduleringen här blir trängre, och att porerna i vinkeln mellan sido- och ytterväggen framträda med större tydlighet.

Mesofyllagren äro 7—8. I det öfversta lagret är äfven cellernas yttervägg ojemn, bildande låga, sällan af luftspringor skilda duplikaturer inåt cellumen. Ett ytsnitt visar därför på insidan af dessa cellers yttervägg liksom ett nätverk af membranlister, hvilkas höjd vexlar, men alltid är föga betydlig, och hvilka äro utspända emellan inbugtningarna på sidoväggarne. I öfrigt är väfnaden byggd som hos *Blechnum occidentale*.

Särskildt förtjenar anmärkas, att det undre och stundom äfven det öfre mesofyllets cellväggar visa en svag vedreaktion. De temligen tjockväggiga cellerna omkring samt öfver och under knippena hafva ock förvedade väggar, likaså de midt under kärlnippena liggande epidermiscellerna. Delvis förvedade äro äfven klyföppningscellernas väggar, nemligen hufvudsakligen vid cellernas ändar samt vid bukväggen och till denna gränsande delar af ytter- och innerväggen (Tab. II, fig. 20). Äfven de mellan kärlnippena liggande epidermiscellerna visa stundom en mycket svag vedreaktion; i de öfre synes denna dock aldrig träffa ytterväggen, men väl inner- och sidoväggarne.

***Polypodium conjugatum* LAM.**

Öfverhudens och det klorofyllförande bladparenkymets byggnad erinrar mycket om förhållandet hos *Polypodium aureum*. Hvad som särskildt utmärker denna art till skilnad från alla de föregående är, att under öfre epidermis utbreder sig ett enkelt, men storcelligt och tjockväggigt hypodermalager.

De öfre epidermiscellerna äro små och hafva på samma sätt som hos *Polypodium aureum* förtjockade väggar; ytterväggen är föga tjockare än de öfriga väggarne. Innehållet är en kornig protoplasma utan kloroplaster och med en spolförmig cellkärna.

Det närmast underliggande lagrets celler (Tab. II fig. 15) äro i jämförelse med öfverhudscellerna mycket stora och mera tjockväggiga; på ytsnitt äro de ungefär 3—4 gånger så stora som dessa och på tvärsnitt ungefär dubbelt så höga som öfverhudscellerna. Sidoväggarne sluta tätt tillsamman, äro djupt undulerade och liksom epidermiscellernas sidoväggar rikt försedda med porer. På de med bladytan parallela väggarne finnas visserligen äfven porer, men de äro här mycket fåtaliga. Innehållet i dessa hypodermaceller är snarlikt epidermiscellernas.

Det klorofyllförande parenkymet utgöres i allmänhet af 4—5 lager tunnväggiga celler af ungefär samma storlek som öfverhudscellerna och är bygd på samma sätt som hos *Polypodium aureum*.

De undre epidermiscellernas innervägg är föga förtjockad. Klyföppningarna äro talrika, och ligga i jernhöjd med de öfriga undre epidermiscellerna.

Förstärkningssidan är mindre tjockväggig men i öfrigt temligen lik nämnda *Polypodium*-arts. De öfver och under kärlnippena liggande cellerna äro i större eller mindre mängd omvandlade till bastceller med tjocka, förvedade väggar. Äfven förstärkningsslidans samt öfverhudens och hypodermats cellmembraner äro förvedade; svagast är förvedningen vid bladets öfre sida, men tilltager mot den undre och är starkast i de undre epidermiscellernas yttervägg.

Hårbildningar finnas på båda bladytorna och äro som vanligt allmänast på den undre. De äro 2—3-celliga, enkla hår och antingen svagt klubblika (vanligen 2-celliga) eller mera tjockväggiga, spetsade borsthår.

Asplenium Nidus L. (Tab. II, figg. 16—19).

Öfverhudens och det derintill liggande hypodermats byggnad är redan af W. BENZE ¹⁾ beskrifven. Bladen äro ganska tjocka och fasta; cellagens antal är vanligen 9—11, vid den grofva medelnerven ända till 14—15.

Epidermiscellerna äro små, än något sträckta än mera qvadratiske. Deras väggar äro nästan likformigt förtjockade, innerväggen sällan mindre, ofta mera än ytter- och sidoväggarne. Dessa senare äro oaktadt cellernas ringa storlek ganska djupt undulerade samt något starkare förtjockade vid utbugtningarna än vid de mellanliggande delarne. Cellerna innehålla en något grumös

¹⁾ anf. st. s. 16 och 19.

protoplasma och en vanligen spolförmig cellkärna. Klyföppningarna äro bredt ovala och hafva ett ytligt läge.

Cellagret närmast under öfre epidermis är vanligen ombildadt till ett något tjockväggigt hypoderma. (Figg. 16 och 17). Dess celler äro stora, långsträckta särskildt i närheten af kärlnippena och sluta tätt tillsammans. Väggarne förtjockning är ofta ojämn. På transversala tvärsnitt genom bladet äro dessa celler nästan ovala och visa något kollenkymatiskt förtjockade väggar. Innehållet liknar epidermiscellernas. Der och hvar är en cell ur detta lager mera utplattad, lägre än de öfriga, och då är vanligen äfven den under densamma liggande cellen tjockväggig, ingår i hypodermat. Ofta åter är hypodermacellernas innervägg relativt tunn, och detsamma kan äfven i mindre eller högre grad vara fallet med deras sidoväggar, mellan hvilka då intercellularspringor kunna sträcka sig upp till epidermis; dessa celler innehålla kloroplaster, och sålunda finnas alla grader af öfvergångsformer mellan de egentliga hypodermacellerna och klorofyllparenkymets celler. Ej sällan afbrytes till och med hypodermats kontinuitet af celler af alldeles samma beskaffenhet, som eljest utmärker cellerna i lagret närmast under hypodermat. De äro här tunnväggiga, plattade, af växlande form, vanligen något sträckta liksom hypodermacellerna fast sällan så mycket som dessa och innehålla kloroplaster i stor mängd. Deras sidoväggar äro inbugtade, så att intercellularum uppkomma mellan dem (fig. 18), och detta lager liknar närmast det öfversta mesofyllagret hos *Davallia strigosa*; inbugtningarna äro dock mera skarpvinkliga och cellerna mera kantiga. De yttre och inre väggarne äro jemna. I de följande lagren blifva efter hand cellväggarne tjockare, kanske mest der de gränsa intill intercellularum, hvilkas storlek för öfrigt på vanligt sätt tilltager mot den undre bladsidan (fig. 19). Vertikala cellutskott saknas i de undre så väl som i de öfre lagren. Det närmast intill undre epidermis liggande lagrets celler äro ganska tjockväggiga, ungefär som öfre hypodermats, och sluta vanligen tätt tillsammans utom midt öfver klyföppningarna. De bilda sålunda ett undre hypoderma, som dock är mindre differentieradt från närliggande mesofyllager än det öfre.

Omkring kärlnippena finnes en enkel eller dubbel slida af långsträckta celler, som hafva rundtom förtjockade men oförvedade väggar. Äfven öfverhudens och grundväfnadens cellväggar äro oförvedade.

Både i öfverhudens och i mesofyllets celler finnas vanligen en eller några få ganska stora kristaller, hvilka oftast hafva sin plats vid cellernas basala ända.

Asplenium furcatum THBG erinrar genom cellernas sträckta form om *Asplenium bipartitum*. Cellagrens antal är 7—9. Såsom hos föregående art bildar lagret under öfre epidermis ett tjockväggigt hypoderma, som dock liksom hos denna än afbrytes, än åter kan förstärkas af celler ur det underliggande lagret. Hypodermats cellväggar äro $1\frac{1}{2}$ —2 gånger så tjocka som öfverhudscellernas sidoväggar. Det klorofyllförande parenkymets celler hafva ungefär samma form som hos *Aspl. bipartitum*, men äro i de öfre lagren öfverallt tunnväggiga, i de undre mera tjockväggiga, dock ej sällan ojemnt förtjockade. Små kristaller finnas i icke ringa antal särskildt i öfverhudens celler.

Aspidium capense WILLD. Cellagren i bladet äro omkring 11. Öfre epidermis utgöres af små, plattade, föga sträckta celler med föga undulerade sidoväggar. Derunder kommer ett enkelt eller dubbelt hypoderma, hvars celler äro af epidermiscellernas höjd och vanligen äfven af deras bredd, men i allmänhet åtminstone dubbelt så långa som dessa samt något mera tjockväggiga. Lagret öfver undre epidermis tenderar till att bilda ett hypoderma, som dock är något bättre differentieradt endast under kärlnippena. Den egentligen klorofyllförande väfnadens celler äro tunnväggiga och hafva utskott äfven i vertikal riktning; de öfre lagrens celler äro något högre, och deras cellutskott tätare ställda än de undre lagrens. Små kristaller förekomma i riklig mängd.

Asplenium lucidum FORST. är till sin bladbyggnad ganska lik *Asplenium Nidus*. Hypodermat är dock i allmänhet något svagare differentieradt än hos denna, dess cellväggar äro föga förtjockade, och cellernas innehåll är mera klorofyllhaltigt. Blott närmare bladkanterna äro dess celler mera tjockväggiga; här är det ofta bildadt af 2—4 lager och sträcker sig äfven något öfver på bladets undre sida, der eljest tjockväggiga grundväfnadsceller saknas utom midt under kärlnippena. De undre mesofyllagrens celler äro relativt tunnväggiga. Epidermiscellernas sidoväggar äro i sin inre del föga vågiga, utåt deremot tätt undulerade; därför finnas här ock såsom vanligt i dylika fall porer i kanten af ytterväggen, hvilka emellertid äro låga och breda och från bladytan sedda föga markerade. Innehållet i epidermiscellerna är mera klorofyllhaltigt än hos *Asplenium Nidus*, och små, kornlika eller stafformiga kristaller äro hopade vid deras främre ända. Äfven i mesofyllets celler anträffas kristaller.

Asplenium obtusatum FORST. påminner visserligen mycket om *Asplenium lucidum*, men närmar sig å andra sidan äfven till *Asplenium decussatum*. Mesofyllets lager äro 7—8. Det öfversta af dessa visar blott en svag tendens till hypodermabildning. Förstärkningsslidan omkring kärlnippena är ock endast obetydligt differentierad.

Asplenium flaccidum FORST. kan på samma sätt med afseende på bladets anatomiska byggnad uppställas som en öfvergångsform från de förstnämnda båda *Asplenium*-arterna till *Asplenium vulcanicum*; likheten med *Aspl. lucidum* är dock större än med den senare. Porerna i kanten af epidermiscellernas yttervägg äro tydligare och mera skarpt begränsade än hos *Aspl. lucidum*. Hypoderma är utbildadt egentligen blott mot bladets kanter, men är här ofta 2—3-lagradt och dess celler tjockväggiga. Äfven på andra ställen kan dock stundom en och annan cell ur det öfversta grundväfnadslagret hafva förtjockade väggar. Mesofyllets cellväggar äro svagt förtjockade, och utskottens ändväggar äro rikt försedda med porer; cellerna sjelfva äro klumpigt byggda, högre än hos föregående arter och särskildt i öfversta lagret föga utplattade; de hafva korta horisontala och äfven mycket låga vertikala utskott.

Pellæa rotundifolia Hk. (Tab. III, figg. 1—6).

Om bladbyggnaden hos denna art kunna vi erhålla en ganska god föreställning genom att tänka oss, att hos *Pellæa hastata*, som till sin bladanatomi närmast öfverensstämmer med *Adiantum macrophyllum*, de öfre epidermiscellernas innervägg vore alldeles jemn, utan cellutskott, samt att mesofyllets celler särskildt i de öfre lagren vore mindre utbredda, liksom från sidorna sammantryckta, så att de i det öfversta lagret fått en ungefär isodiametrisk form, och att slutligen i sammanhang härmed de vertikala och horisontala cellutskotten vore tätare sammanträngda.

Öfverhuden är ganska skarpt skild från grundväfnaden. Väl innehålla epidermiscellerna ej få kloroplaster, men de äro vida lägre än mesofyllets celler, och de öfre hafva innerväggen jemn eller endast svagt nedåt hvälfld. De äro temligen stora och platta, vanligen icke sträckta. Innerväggen är något förtjockad, ytterväggen är jemn och på de undre epidermiscellerna föga tjockare

än innerväggen, men på de öfre minst dubbelt så tjock som denna. Sidovägarne äro på vanligt sätt undulerade och något ojemnt förtjockade, nemligen så att utbugtningarna äro något tjockväggigare än de mellan dem liggande delarne. Kärnan är rund. Klyföppningarna äro ovala och ligga i jemnhöjd med sina grannceller; ganska allmänt förekomma låga lokala förtjockningar på slutcellernas ryggväggar. 2-celliga klubbhår äro ej sällsynta på bladets undre sida men fåtaliga på den öfre.

Mesofyllagren äro vanligen 5. Öfversta lagrets celler äro temligen tunnväggiga och såsom nyss nämnts ungefär isodiametriska, ofta till och med något mera utvecklade efter höjd- än efter breddiameter. Deras sidoväggarna bilda inbugtningar mot cellumen (fig. 2), till antalet 2—4 på hvarje cell. Invikningarna sträcka sig i regeln öfver sidoväggarnes hela höjd, äro inåt mot cellumen trängre, utåt bredare och upptaga vanligen $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{3}$ af cellens hela bredd; de fortsättas som det tyckes alltid på den öfre och den undre väggen, så att, allt efter antalet och läget af invikningarna på sidoväggarna, 2—4 likstora eller olikstora och i tvärgenomskärning rundade vertikala utskott uppkomma, hvika vanligen på den öfre så väl som den undre sidan upptaga ungefär $\frac{1}{3}$ af af cellhöjden och än gränsa omedelbart intill hvarandra än äro öfverallt skilda af luftspringor. Blandade med dessa typiska armpalissadceller ser det på tvärsnitt genom bladet ut som om enkla palissadceller skulle förekomma, till storlek och form motsvarande armarne hos de förra. Säkerligen äro dock dessa icke sjelfständiga celler utan endast delar af armpalissadceller, så genomskurna, att förbindelsen med granncellerna icke kan iakttagas. I de följande lagren äro cellerna något lägre och efter hand mera utbredda, såsom synes af figg. 3—6. Det intercellulära systemet är som vanligt allt kraftigare utveckladt mot bladets undre sida; cellutskotten, både de horisontala och de vertikala, stå mera i sär och äro, hvad de förra angår, något längre, hvad de senare åter beträffar, något kortare än i öfversta lagret. På samma gång ökas emellertid cellväggarnes tjocklek i det undre mesofyllet. Membranlister förekomma temligen allmänt på mesofyllets celler och äro ofta ganska breda samt visa sig då som tydliga duplikaturer af cellväggen. Blott de gröfre kärlnippena omgifvas af en förstärkningsslida, som dock är svagt differentierad, och endast det gröfsta midtknippet är genom några få, mera tjockväggiga och sträckta celler förbundet med öfre epidermis. Inga öfverhuds- eller grundväfnadsceller hafva förvedade väggar.

Pellæa falcata FÉE är mycket lik föregående art; mesofyllet är dock i regeln mäktigare, vanligen bildadt af 7—8 lager, samt något mera tunnväggigt och lakunöst byggt. Invikningarna på ytterväggen af det öfversta mesofyllagrets celler äro i allmänhet låga och icke klufna till luftspringor, påminnande i viss mån om förhållandet hos *Todea barbara*. De undre epidermiscellernas yttervägg är svagt utbugtad, och utbugtningarna på sidoväggarne äro något djupare utåt mot bladytan än inåt. Den klyföppningscellernas yttervägg beklädande kutikulan är svagt tvärstrierad.

Pellæa cordata J. SM. v. **flexuosa** LINK. Bladen hafva ungefär samma byggnad som hos *Pellæa rotundifolia*. Alla cellerna äro dock mera tunnväggiga än hos denna, och väfnaden är mera lakunös. De öfre epidermiscellernas innervägg är stundom bugtad till tapplika, låga utskott liksom hos *Pellæa hastata*. De undre hafva ytterväggen starkt utåthvälfd (Tab. III, fig. 8), och sidoväggarne sicksackformigt undulerade samt betydligt starkare förtjockade vid utbugtningarnas spets än på väggarnes öfriga delar (Tab. III, figg. 7 och 8); de öfres sidoväggar äro på vanligt sätt undulerade och öfverallt ungefär jemntjocka, och deras yttervägg är svagare hvälfd. Klyföppningarna äro breda samt hafva ofta skenbart ett något insänkt läge. Lokala förtjockningar på slutcellernas ryggväggar finnas här liksom hos *Pellæa rotundifolia*. I motsats deremot till förhållandet hos denna art äro här icke de öfre, men väl de under de gröfre kärknippena liggande grundväfnadscellerna tjockväggiga. Enkla och jemntjocka, af 3—5 celler i rad bildade hår förekomma i ganska stor mängd på bladets undre sida.

Cheilanthes tomentosa LINK står de föregående arterna nära i blad-anatomiskt afseende. Mesofyllets celler äro mycket tunnväggiga; i det öfversta lagret äro de vanligen högre än hos *Pellæa rotundifolia*; i de undre äro de deremot lägre och med obetydliga vertikala utskott. Emellan nerverna utgöres mesofyllet vanligen af 4—5 cellager, och här upptager det öfversta lagret ensamt ungefär $\frac{2}{5}$ af mesofyllets tvärgenomskärning. De öfre epidermiscellerna likna mycket de undre hos *Pellæa cordata* v. *flexuosa*. Klyföppningarna äro breda och hafva ett mycket upphöjdt läge. Långa och tjockväggiga hår, bildade af 3—4 kortare celler vid basen samt en mycket lång ändcell, förekomma i riklig mängd på särskildt den undre bladsidan, inflätade i hvarandra.

Cheilanthes microphylla Sw. har korta, af 5—7 celler bildade enkla hår och kommer visserligen nära föregående art, men förmedlar ock genom mera sträckta och ej så höga celler öfvergången till den i närheten af *Adiantum*-arterna stående *Cheilanthes hirta*.

Nothochlæna tenera GILL. Liksom hos sistnämnda *Cheilanthes*-art äro här epidermiscellerna något sträckta; deras yttervägg är på både öfre och undre bladsidan starkt utåthvälfd, och klyföppningarna få derigenom ett skenbart insänkt läge. Mesofyllet utgöres af 3—4 cellager och är synnerligen lakunöst byggt, men i hufvudsak likt de föregående arternas; öfversta lagrets celler äro vanligen ungefär isodiametriska, ej sällan dock något bredare och hafva djupa och breda invikningar på den öfre väggen, mindre djupa på den undre; de förra gå ofta ända ned till $\frac{1}{2}$ — $\frac{2}{3}$ af cellhöjden, de senare kunna till och med saknas. De undre lagren bestå af mera utplattade celler med låga utskott i vertikal rigtning, men temligen långa i horisontal.

Anm. Hvad de trenne sist anförda arterna beträffar, är det förenadt med ganska stora vanskligheter att bestämdt afgöra, huruvida icke verkliga palissadceller förekomma i det öfversta mesofyllagret. Möjligt är ock att så verkligen är förhållandet. Då emellertid med säkerhet armpalissadceller här förekomma, har jag funnit skäligt att ställa dessa arter närmast *Pellaea rotundifolia*, hos hvilken som ofvan nämnts alla det öfversta lagrets celler synas vara armpalissadceller.

Aspidium (Cyrtomium) falcatum Sw.

I F. ARESCHOUGS ofta citerade arbete är (sidd. 206—207) redogjort för bladbyggnaden hos denna art. Såsom af denna beskrifning framgår skiljer sig densamma från ofvan anförda *Blechnum*-arters, om hvilken den i flere afseenden erinrar, dels genom öfverhudscellernas mindre sträckta form, dels genom byggnaden af cellerna i de öfversta och speciellt i det öfversta af de 9—11 lager, som bilda mesofyllet; dessa celler äro nemligen här oftast tratt- eller något timglaslika, ungefär isodiametriska eller ej sällan med större höjd än bredd, och endast undantagsvis mera plattade. I öfrigt må hänvisas till nämnda beskrifning.

De undre epidermiscellernas väggar äro förvedade, de öfres blott svagt; ej sällan äro äfven de undre mesofyllagrens cellväggar något förvedade i synner-

het i närheten af kärlnippena. Vid de gröfre kärlnippena äro några af de intill epidermis liggande cellerna försedda med förtjockade och förvedade väggar. Förstärkningsslidan är föga differentierad.

Temligen långa, enkla och tunnväggiga samt flercelliga hår finnas strödda på båda bladytorna.

Aspidium (Cyrtomium) juglandifolium KZE och **caryotideum** WALL. närma sig mera än föregående art till den för *Blechnum*-arterna utmärkande bladbyggnaden. Hos den förre äro mesofyllagren vanligen 7, hos den senare 9. De öfre lagrens celler äro vanligen isodiametriska eller mera utplattade; sällan är höjden större än bredden. I de undre lagren förekomma vertikala cellutskott allmännare än hos föregående samart, hvarigenom väfnaden blir mera spongiös. Intercellularrummen mellan det öfversta lagrets celler nå vanligen ända upp till epidermis, och äfven ytterväggen på dessa celler kan stundom bilda inbugtningar mot cellumen. De öfre epidermiscellernas yttervägg är i synnerhet hos *C. caryotideum* starkt vågformigt utbugtad, de undres är mera jemn. Hos *C. juglandifolium* hafva trikomerna en egendomlig form; strax ofvan basen äro de tjockast samt här bildade af 2—3 celler vid sidan om hvarandra; den undre, kortare delen och den öfre, längre äro deremot som vanligt bildade af enkla celler, radade öfver hvarandra. Membranlister på mesofyllets celler äro mycket vanliga.

Nephrodium Sieboldii Hk. Cellagren äro 8—10, och mesofyllet är synnerligen lakunöst byggt; öfversta mesofyllagrets celler äro tratt- eller armpalisadlika med invikningar på sidoväggarne samt på undre väggen; intercellularrummen mellan dessa celler nå ända upp till epidermis. Membranlister äro allmänna och ofta mycket höga samt lätta att iakttaga. De öfre epidermiscellerna äro föga sträckta, samt innehålla vanligen icke klorofyll och hafva ej obetydligt förtjockade väggar; ytterväggen bildar vid cellens apikala ända ofta en starkt blåslik utbugtning. De undre epidermiscellerna hafva jemn yttervägg, tunnare sido- och innerväggar samt äro rika på kloroplaster; deras väggar äro vanligen svagt förvedade. Perlbandslika hår, sammansatta af 4—5 rundade celler och ett af ett par smalare celler bildadt skaft, förekomma glest på den undre bladytan.

Lomaria Patersoni SPRENG. och **Banksii** HK. Öfversta mesofyllagrets celler äro hos den förre oftast trattlika, hos den senare något mera utplattade, hvarigenom således denna närmar sig till den egentliga *Blechnum*-typen. I synnerhet den senare har derjemte en mindre lakunös mesofyllväfnad än ofvan nämnda *Cyrtomium*-arter. Trikomerna äro liksom hos flertalet *Asplenium*-arter 2-celliga klubbhår med nära klotformig ändcell.

Asplenium vulcanicum BLUME. Mesofylllets byggnad står ganska nära *Cyrtomium*-arternas; det öfversta lagrets celler äro vanligen något sträckta vinkelrätt mot bladytan samt oftast mer eller mindre trattlika. De undre lagrens celler äro utplattade utan eller med mycket låga vertikala och med jämförelsevis korta horisontala utskott; väfnaden är därför här tätare än hos *Cyrtomium*-arterna, och de undre cellerna äro ej så utbredda. Öfverhudscellernas byggnad afviker mera från dessas; de öfre epidermiscellerna äro temligen små, och deras sidoväggars inre del är vanligen jemn, icke undulerad, den yttre deremot fätt och fint vågig, och vid dessa små utbugtningar finnas små, men ganska tydliga porer i ytterväggen. De undre epidermiscellerna äro större och hafva sidoväggarne äfven i deras inre del undulerade med tilltagande undulering utåt. Kristaller finnas ofta i epidermiscellerna i icke ringa mängd.

Asplenium Belangeri KZE. De mycket smala yttersta bladflikarne äro vid den fertila sidan om nerven sammansatta af blott 4—5 cellager, på motsatta sidan af 6—7. Epidermis är byggd som hos föregående art. Så ock mesofyllet, hvars öfversta lagers celler dock äro mindre höga, fast visserligen af något trattlik form.

Polypodium angustifolium Sw. (Tab. III, fig. 9).

Bladen äro tjocka och köttiga, och den af 7—9 cellager bildade mesofyllväfnaden är storcellig men ganska tät.

Epidermiscellerna äro, särskildt de öfre, mycket utplattade och låga samt hafva en synnerligen starkt förtjockad yttervägg; denna ensam upptager vanligen $\frac{1}{2}$ — $\frac{2}{3}$ eller stundom ännu större del af epidermiscellens hela tvärsnitt. De undre epidermiscellernas yttervägg är ej sällan något starkare förtjockad än de öfres. Innerväggen är relativt tunn och liksom ytterväggen ganska jemn. Sidoväggarne äro mycket låga och i sin yttersta del djupare undulerade än inåt, något förtjockade och rikt

försedda med porer; vid utbugtningarnas konvexa sida fortsättes ytterväggens förtjockning bågformigt öfver på dem, men vid den konkava sidan är ytterväggen delvis blott svagt förtjockad, sidoväggen går högre upp och sålunda uppkomma porer i kanten af ytterväggen, en vid hvarje utbugtning af sidoväggen (jfr Tab. III, figg. 10—13; porerna äro dock hos *Polypodium lapathifolium*, hvilken dessa afbildningar tillhöra, större och tydligare än hos *Polypodium angustifolium*). Från bladytan sedda äro dessa porer något springformiga eller stundom nästan rundade. Liknande, oftast dock runda porer finnas äfven på ytterväggens midt hos de epidermisceller på bladets undre sida, hvilka ligga i närheten af klyföppningarna samt omkring de grunda insänkningar af öfverhuden, vid hvilka kärlknippena sluta. Bladkantens epidermisceller äro rundtom tjockväggiga, och här hafva äfven några grundväfnadsceller förtjockade väggar. Både epidermiscellernas och dessa grundväfnadscellers förtjockade väggar äro till större delen förvedade, och i synnerhet är vedreaktionen stark i de undre epidermiscellernas yttervägg, svagare deremot i de öfres. Innehållet i epidermiscellerna är visserligen klorofyllhaltigt, men kloroplasterna äro mycket små och endast svagt grönfärgade. Cellkärnan är vanligen rund, stundom dock till och med utdraget spolförmig. Klyföppningarna äro ovala och tunnväggiga med svag ytter- och innerlist samt hafva ett föga upphöjdt läge. 2—3-celliga små klubbhår förekomma sällsynt.

Mesofyllet är som nyss nämndes mycket storcelligt och bildar en mycket tät väfnad. Det öfversta lagrets celler äro rika på kloroplaster och antingen isodiametriska eller något sträckta vinkelrätt mot bladytan, så att deras höjd ofta kan förhålla sig till bredden som 3 : 2, stundom till och med som 2 : 1. Upp till sluta de tätt tillsamman med jemna kanter, nedåt afrundas de, och små intercellularrum uppträda mellan dem. I de följande lagren blifva cellerna efter hand mera isodiametriska och intercellularrummen allt större; de undre lagrens celler äro rundade och förenade endast genom korta utskott från cellkroppen, hvilka i genomskärning äro vida mindre än cellkroppen sjelf; dylika utskott finnas både i vertikal och horisontal rigtning. Mellanväggarne mellan dessa utskott hafva liksom de större väggytor, med hvilka de öfre lagrens celler gränsa intill hvarandra, porer i stor mängd. Förstärkningsslidan är byggd på samma sätt som hos *Polypodium decurrens*.

Polypodium lapathifolium LAM. står mycket nära föregående art. Epidermiscellerna äro dock högre, och deras yttervägg är ej så starkt förtjockad

som hos denna; unduleringen af sidoväggarna är utåt mycket starkare än inåt, djupare och tätare än hos *Pol. angustifolium*. Härmed står ock i sammanhang, att porerna på ytterväggen hos denna art äro större och oftast mera springformiga (Tab. III, figg. 10—13); de äro öfver hufvud taget bättre utbildade hos denna än hos någon annan af mig undersökt art. Förstärkningslidans celler hafva mindre tjocka väggar än hos *Pol. angustifolium*.

Polypodium Phyllitidis L., som till öfverhudscellernas byggnad är mycket lik de båda föregående arterna (jfr W. BENZES anf. arb., sid. 14), förmedlar särskildt med afseende på det af 7—8 lager sammansatta mesofyllets beskaffenhet öfvergången från dem till

Polypodium repens L. **nitidum** KAULF. Bladen äro mycket tunnare och spongiösare byggda än hos *Pol. angustifolium*. Öfverhudscellerna äro rika på kloroplaster, men hafva liksom hos denna art förvedade väggar. Deras yttervägg är dock vida mindre förtjockad och föga starkare än inner- och sidoväggarna; porerna i kanten af ytterväggen äro därför hos denna art mycket mindre utpreglade än hos de trenne föregående arterna. Vidare äro epidermiscellernas med bladytan parallela väggar mera ojemna, något hvälfda. Klyföppningarnas läge är något upphöjdt, och 2-celliga klubbhår äro ganska allmänna.

Mesofyllet utgöres af omkring 6 cellager. I det öfversta lagret hafva cellerna en mera utplattad form, så att deras höjd och bredd ofta stå till hvarandra i förhållandet af 2:3; mellan deras inbugtade sidoväggar sträcka sig intercellularrum ända upp till epidermis. De undre lagrens celler äro ock mycket mera utplattade än de motsvarande hos *Pol. angustifolium*, och det intercellulära systemet är kraftigare utbildadt; utskott i vertikal rigtning från mesofyllets celler saknas i regeln; när de undantagsvis finnas, äro de mycket låga. — Bladbyggnaden hos denna art närmar sig ej obetydligt till den byggnad, som vi funnit hos *Nephrodium Pica*; väsentliga afvikelsen, hvad grundväfnaden angår, ligger i cellernas, särskildt det öfversta lagrets cellers, mindre utplattade form.

Polypodium geminatum SCHRAD. afviker också i flera afseenden från föregående arter och närmar sig med afseende på bladbyggnaden särskildt *Pellaea rotundifolia*. Epidermiscellerna hafva föga förtjockade och oförvedade cellväggar; de undre epidermiscellernas yttervägg är mycket tunnare än de öfres;

porer saknas på de undres yttervägg och äro, när de finnas på de öfres, svagt utbildade. Innehållet i epidermiscellerna är rikt på kloroplaster.

Mesofyllet är bildadt af 7—9 cellager och mycket lakunösare än hos de föregående. Cellutskott finnas i både vertikal och horisontal riktning och äro längre än hos dessa. Det öfversta lagrets celler äro isodiametriska; deras yttervägg är jemn, sidoväggarna äro något inbugtade, så att liksom hos *Pol. repens* v. *nitidum* luftsprungorna gå upp till epidermis, och innerväggen är likaledes ofta djupt inbugtad, så att membranveckan från cellens undre sidan kunna nå upp mot cellumens midt. I de undre lagren äro cellerna något plattade med längre skilda utskott.

Polypodium crassifolium L. v. albopunctatissimum J. Sm. (Tab. III, figg. 18—19).

Bladen äro temligen tjocka och fasta, och cellagens antal är vanligen 15—16. Vi återfinna här ett synnerligen väl differentieradt hypoderma och det på både öfre och undre sidan; till sin byggnad är det mest likt hypodermat hos *Polypodium conjugatum*.

Epidermiscellerna innehålla några få och små, ofärgade eller svagt grönfärgade kromatoferer. Till storlek och form öfverensstämman de närmast med motsvarande celler hos *Asplenium Nidus*. Innerväggen är på de öfre epidermiscellerna något tjockare än ytterväggen, tvärtom på de undre, hvilkas yttervägg derjemte är något tjockare än de öfres. Porer finnas i stor mängd på epidermis- och hypodermacellernas sidoväggar samt i mindre antal på mellansväggen mellan dessa lager. Klyföppningarna äro ovala—cirkelrunda och hafva ett ytligt läge. Små, 1—2-celliga klubbhår förekomma mycket glest på båda bladsidorna.

Lagret närmast under öfre epidermis bildar ett hypoderma af stora, plattade celler med förtjockade, med porer försedda väggar och tätt sammanslutande, undulerade sidoväggar. Det följande lagrets celler äro temligen tunnväggiga, vanligen isodiametriska eller obetydligt högre än breda samt rikt klorofyllförande; i sin öfversta del sluta de tätt tillsamman, men djupare ned framträda snart små, triangulära intercellularrum vid hörnen mellan dem. Der och hvar anträffar man bland dessa ungefär isodiametriska celler en enstaka cell eller en

liten grupp af celler, som från bladytan sedda äro 2—4 gånger så stora som dessa, men hvilkas höjd är densamma som de andras; ofta äro äfven väggarne hos dessa större celler något tjockare och försedda med tydligare porer. Dylka celler äro tydligen öfvergångsformer mellan de egentligen assimilatoriska cellerna och hypodermats celler. I de följande 2—3 lagren äro cellerna efter hand mera utplattade. De undre lagrens celler äro jmförelsevis tjockväggiga och blott hälften så höga som det öfversta lagrets, men mera utbredda än dessa; intercellularrummen mellan deras sidoväggar äro mycket stora och ligga nästan midt öfver hvarandra, så att stora och genom flera cellager räckande luftkamrar uppstå. Det understa lagrets celler äro något högre och mera tjockväggiga än de öfverliggande, och deras sidoväggar sluta i regeln tätt tillsamman utom midt öfver klyföppningarna, der stora luckor afbryta sammanhanget i detta undre hypoderma (fig. 19). Förstärkningsslidan är byggd på samma sätt som hos *Polypodium decurrens* men ofärgad. Vid de gröfre knippena äro i synnerhet de under densamma liggande grundväfnadscellerna sträckta och sklerifierade. Inga öfverhuds- eller grundväfnadsceller hafva förvedade väggar.

Polypodium serpens FORST. (Tab. III, figg. 14—16).

Bladen äro synnerligen tjocka och köttiga; ett tvärsnitt genom dem är ofta 2 mm. bredt eller ännu bredare. De utmärkas i synnerhet af ett flerlagradt hypoderma samt ett kraftigare utveckladt palissadparenkym än hos någon af de ofvan beskrifna arterna.

De öfre epidermiscellerna (fig. 14) äro, i all synnerhet om de jmföras med grundväfnadens stora celler, små; vanligen äro de icke sträckta samt ungefär dubbelt så breda som höga. Innerväggen och sidoväggarne äro svagt förtjockade och försedda med porer; ytterväggen är ungefär dubbelt så tjock som de andra väggarne. Ytter- och innerväggarne äro ganska jemna; sidoväggarnes inre del är jemn eller något undulerad; utåt är unduleringen djupare. Cellerna innehålla några få kromatoforer, som stundom äro svagt grönfärgade. Kärnan är rund. De undre epidermiscellerna (fig. 15) äro ungefär dubbelt så höga som de öfre och äfven från ytan sedda större än dessa; deras yttrevägg är tjockare, men innerväggen och sidoväggarne äro tunnare än de öfres.

De innehålla kloroplaster i stor mängd, grupperade dels vid den inre delen af sidoväggarna, dels vid innerväggen. Klyföppningarna äro mycket små och ovala samt äro liksom hos *Anemia*-sp. och *Polypodium Lingua* i allmänhet omgifna af en ringformig hjälpcell; stundom finnes t. o. m. såsom hos den senare arten ännu en dylik ringcell utanför denna. I förhållande till hjälpcellen har klyföppningen ett upphöjdt läge, men ligger jemte denna djupt insänkt emellan granncellerna. Hjälpcellen är blott $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{5}$ så hög som de öfriga epidermiscellerna, och dess innervägg är näst ett stycke in på granncellens innervägg, hvarför här uppkommer en ganska djup yttre andhåla. De sidoväggar af epidermisceller, som begränsa denna, hafva ungefär samma tjocklek som ytterväggarna. Äfven hjälpcellens väggar äro något förtjockade. Klyföppningscellerna hafva en temligen väl utvecklad yttre men en mycket svag inre list.

Hårbildningar finnas på båda bladytorna, glesa på den öfre, temligen talrika på den undre. De hafva alldeles samma byggnad som stjernhåren hos *Polypodium Lingua* ¹⁾, men förekomma i mycket mindre mängd än hos denna. Den epidermiscell, som uppbär håret, är blott $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{3}$ så hög som de öfriga epidermiscellerna, så att hårskaftet sitter ganska djupt insänkt.

Grundväfnaden är mycket storcellig. Dess öfversta lager bilda ett temligen väl begränsadt hypoderma (fig. 14). I allmänhet består detta af 3—4 cellager; mot bladkanten reduceras lagrens antal till 2 och slutligen blott 1. Dess celler sluta tätt tillsamman och upptaga i öfversta lagret på såväl yt- som tvärsnitt en dubbelt så stor yta som epidermiscellerna, äro något plattade, icke sträckta. De undre lagrens celler äro högre än det öfversta lagrets och bilda öfvergångsformer till det underliggande palissadparenkymet ej blott med afseende på cellformen, utan ock med hänsyn till väggarnes tjocklek: i öfversta lagret äro väggarna nemligen ungefär lika tjocka som de öfre epidermiscellernas sidoväggar; i de undre blifva de efter hand tunnare. Porer finnas i icke ringa mängd på hypodermacellernas väggar. Kloroplaster äro mycket fåtaliga.

Under hypodermat finna vi ett af 3—5 lager sammansatt palissadparenkym. Cellerna äro här vanligen dubbelt så höga som breda och i tvärgenomskärning nästan cirkelrunda (fig. 16) med kloroplaster blott vid de till intercellularrum gränsande väggytorna. På ytsnitt genom öfversta lagret äro intercellularrummen upptill små och triangulära, nedåt större; i de följande lagren

¹⁾ Om stjernhårens byggnad hos *Polypodium Lingua* se DE BARY anf. st. s. sidd. 63 o. 65.

äro de efter hand allt större, och på samma gång ökas mängden af kloroplaster. De från kloroplaster fria väggytorna äro rikt försedda med porer, och så är äfven förhållandet i svampparenkymets celler. Dessa äro rundade, bredare och lägre än palissadcellerna och beröra hvarandra blott med ändväggarne af mycket korta utskott; de bilda en af 5—6 lager sammansatt väfnad, som fullkomligt liknar det undre mesofyllet hos *Polypodium angustifolium*. Stärkelserika kloroplaster finnas i stor mängd utefter de fria väggytorna. Det understa lagrets celler äro minst, och här är det intercellulära systemet bäst utveckladt. Kärlnippena omgifvas af en cellslida, hvars väggar icke äro färgade, men som eljest är lik förstärkningsslidan hos *Pol. decurrens*.

Inga epidermis- eller grundväfnadsceller hafva förvedade membraner.

Polypodium Lingua Sw. (Tab. III, fig. 17). Öfverhuden med dess hårbildningar och det under öfre epidermis liggande hypodermat äro beskrifna af W. BENZE ¹⁾.

Epidermis är mycket lik föregående arts, men de undre epidermiscellerna äro icke så höga som hos denna och hafva ungefär samma storlek som de öfre. Stjernhåren hafva en mera brunaktig färg och förekomma på den undre bladsidan i stor mängd; klyföppningarnas läge är af gammalt känt. Jemte stjernhåren finnas enstaka, 2-celliga, små klubbhår.

Grundväfnaden utgöres i allmänhet af 10—12 cellager. Hypodermat bildas vanligen af dess två öfversta lager och har något tjockare cellväggar än hos *Polypodium serpens* samt är skarpare skildt från det egentliga klorofyllparenkymet, derigenom att äfven dess understa lagrets celler äro utplattade. Palissadparenkymet är likaledes vanligen bildadt af 2 (3—1) cellager; vanliga förhållandet mellan palissadcellernas höjd och bredd är som 5 : 2 eller 3 : 1. Det öfre lagrets celler äro i allmänhet högre än det undres, men visa å andra sidan på somliga ställen öfvergångsformer till de plattade hypodermacellerna. Svampparenkymets celler äro vida mera utplattade än hos föregående art och bilda en väfnad, som i alla afseenden kan sägas stå midt emellan de motsvarande hos *Polypodium serpens* och *Polypodium crassifolium* v. *albopunctatissimum*.

¹⁾ anf. st. s. 20—23.

Platyserium alaicorne DESV. står mycket nära *Polypodium serpens* till sin bladbyggnad och är beskrifven dels af F. ARESCHOUG ¹⁾, dels af W. BENZE ²⁾.

Polypodium irioides LAM. Bladen äro vanligen sammansatta af 14—16 lager af tunnväggiga celler. Såsom hos de närmast föregående arterna bildar den öfre delen af grundväfnaden ett hypoderma, närmast likt hypodermat hos *Polypodium serpens*, men vida mindre skildt från det egentliga klorofyllparenkymet än hos denna. Dess celler sluta endast i det öfversta lagret tätt tillsammans; redan i det följande lagret finnas små, triangulära intercellullarum vid cellernas kanter, och deras storlek tilltager i tvärsnittets öfre hälft allt mera nedåt. Samma är förhållandet med antalet kloroplaster, hvilket i öfversta lagret är obetydligt. Hypodermat öfvergår sålunda utan gränsskilnad i det egentliga klorofyllparenkymet, och öfvergången är så mycket mera omärklig, som detta senares celler icke såsom hos de föregående arterna vid bladets öfre sida äro sträckta vinkelrätt mot bladytan, utan vanligen ungefär isodiametriska eller stundom till och med i ringa grad utplattade. Deras öfre och undre väggar äro i regeln jemna; korta och mot den undre sidan allt smalare horisontala utskott förena cellerna i samma lager. I bladets undre hälft, der kloroplaster förekomma i större mängd än i den öfre, hafva cellerna i alla lagren en något plattad form med cellutskott blott i horisontal riktning. Det intercellulära systemet är föga utveckladt och särskildt mellan det understa lagrets celler — utom vid klyföppningarna — mindre än i de öfverliggande lagren. Förstärkningsslidan är vid de svagare knippena byggd som hos *Asplenium Nidus*; vid de starkare åter som hos de närmast föregående arterna.

De öfre epidermiscellernas innervägg är oftast något tjockare än ytterväggen. Klyföppningscellernas yttervägg ligger i jernhöjd med de öfriga undre epidermiscellernas, hvilka för öfrigt icke äro högre än de öfre. Någon yttre andhåla finnes här således icke. Stjernhår saknas, men små, 1—2-celliga klubbhår förekomma glest på båda bladsidorna.

¹⁾ anf. st. s. 207—211 och Tab. XI, figg. 1—4.

²⁾ anf. st. s. 18 och 22.

Asplenium Ceterach L.

Jemte följande art eger denna en bladbyggnad, som i högre grad än andra ormbunkars stämmer öfverens med den hos dikotylor vanliga typen.

Epidermiscellerna på bladets öfre sida äro platta, icke sträckta och sakna helt och hållet kloroplaster. Deras yttervägg är föga förtjockad samt svagt utbugtad; sidoväggarne äro på vanligt sätt undulerade, af ytterväggens tjocklek och försedda med porer. Innerväggen är jemn eller något nedåt hvälfd och tunn. De undre epidermiscellerna äro lägre än de öfre och hafva alla väggarne tunna; de äro mycket rika på kloroplaster. Klyföppningar förekomma i mycket stor mängd; de hafva ett upphöjdt läge och likna äfven i andra afseenden i hög grad *Adiantum*-arternas. Bladets undre yta är beklädd med tunna, färglösa och fjällika trikombildningar, hvilka vid basen äro hjertlika, utåt långspetsade och utgå från en epidermiscell medelst ett kort, encelligt skaft, som är fäst vid inskränningen på fjället, alldeles som bladskaftet vid en hjertlik bladskifva.

Palissadparenkymet under öfre epidermis utgöres vanligen af 2, stundom af blott ett cellager och upptager tillsamman med öfre epidermis ungefär hälften af tvärsnittet. Då lagren äro två, äro cellerna i det öfversta lagret vanligen 4—5 gånger så höga som breda; i det underliggande äro de något lägre; fins blott ett lager af palissadceller äro dessa ej sällan mycket högre, så att deras höjd kan förhålla sig till bredden som 8 : 1. Undre lagrets celler visa för öfrigt ofta öfvergångsformer till svampparenkymet. Detta består af 4—6 lager och är mycket spongiöst byggt; dess celler likna till formen ej obetydligt mesofyllcellerna hos *Adiantum cuneatum*; de hafva sålunda långa utskott i horisontal, men korta i vertikal rigtning.

De kärlnippena omgifvande cellerna äro tunnväggiga.

Nothochlæna Marantæ R. Br. är mycket lik föregående art till grundväfnadens byggnad; dock äro palissadcellerna vanligen något lägre än hos denna. Epidermiscellernas sidoväggar äro mera sieksackformigt bugtade och nästan som hos *Cheilanthes tomentosa* starkare förtjockade vid utbugtningarnas maximum. De närmare bladkanten liggande öfre epidermiscellerna innehålla ej få kloroplaster samt derjemte en ytterst finkornig, grumös massa. De fjällika trikombildningarna på den undre bladsidan äro smalare än hos föregående

art, mycket långspetsade och vid basen icke inskurna utan småningom afsmalande nedåt samt oskaftade.

Till HERR PROFESSOR F. ARESCHOUG vill jag härmed uttala min hjertliga tack för det välvilliga intresse, han visat för dessa mina undersökningar, och de många råd och upplysningar, med hvilka han derunder bistått mig.

Figurförklaring.

ö. ep. = öfre epidermis; u. ep. = undre epidermis; y. = yttervägg; i. = innervägg;
k. = klubbhår; gl. = glandelhår; l. = membranlist; h. = hypoderma; p. = palis-
sadparenkym; sv. = svampparenkym.

Tab. I.

Figg. 1—10 och 16—20 äro tecknade vid 180, figg. 11—14 vid 240 och
fig. 15 vid 360 gångers förstoring.

Fig. 1.	<i>Adiantum cuneatum.</i>	Transversalt tvärsnitt genom bladet.
„ 2.	„ „	Ytbild af öfre epidermis; de med kloroplaster beklädda utskotten från cellernas innervägg äro intecknade i cellerna.
„ 3.	„ „	Ytbild af undre epidermis. (Cellväggarne äro något för groft tecknade.)
„ 4.	„ „	Ytbild af mesofyllet; a = cellutskott från öfre epidermis.
„ 5.	<i>Didymochlena lunulata.</i>	Öfre epidermis i radiale tvärsnitt.
„ 6.	„ „	Öfre epidermis i ytbild; cellernas sidoväggar äro dubbelt men svagt konturerade; utskotten från cellernas innervägg hafva enkla men skarpare konturer.
„ 7.	„ „	Ytbild af celler ur det öfversta mesofyllagret.
„ 8.	„ „	Ytbild af celler ur det understa mesofyllagret; a = utskott från dessa celler i rigtning uppåt.
„ 9.	<i>Pteris laciniata v. Ghiesbreghtii.</i>	Ytbild af öfre epidermis. På en del celler äro endast sidoväggarne afbildade; andra celler äro medelst jemna, tvärs öfver gående, tunna väggar afdelade i smärre rum: cellutskotten i deras öfversta del; slutligen äro i några celler ringar aftecknade inne i cellerna; dessa ringar beteckna cellutskotten vid djupare inställning af mikroskopet.

- Fig. 10. *Nephrodium velutinum*. Ytbild af undre epidermis med glandelhår (*gl*) och klubbhår (*k*).
- „ 11. *Davallia strigosa*. Transversalt tvärsnitt genom bladet.
- „ 12. „ „ Ytbild af det öfversta mesofyllagret.
- „ 13. „ „ Ytbild af det understa mesofyllagret. I figg. 12 och 13 äro afbildade de fina intercellularstafvar, som från cellväggarna skjuta ut i intercellularrummen.
- „ 14. *Lygodium scandens*. Ytbild af klyföppning, sedd inifrån; uteder den bugtade, kraftigare linien äro granncellernas innerväggar fästa vid klyföppningscellerna; den svagare linien betecknar slutcellernas konturer vid sjelfva bladytan.
- „ 15. „ „ Klyföppning i tvärgenomskärning; till venster äro slutcellens och dess granncells innerväggar aftecknade vid två olika inställningar af mikroskopet.
- „ 16. *Polypodium aureum*. Ytbild af det öfversta mesofyllagret jemte det derunder liggande, det senare svagare tecknad.
- „ 17. „ „ Ytbild af det understa mesofyllagret och det deröfvan liggande, det förra svagare tecknad.
- „ 18. „ „ *v. areolatum*. Tvärsnitt genom bladets undre sida.
- „ 19. *Anemia Phyllitidis*. Tvärsnitt genom bladets öfre sida midt öfver ett kärlknippe.
- „ 20. *Pteris palmata*. Ytbild af en undre epidermiscell med klubbhår.

Tab. II.

Fig. 20 är tecknad vid 240, alla de öfriga vid 180 gångers förstoring.

- Fig. 1. *Nephrodium Pica*. Radialt tvärsnitt genom bladet.
- „ 2. „ „ Ytbild af det öfversta mesofyllagret.
- „ 3. „ „ Ytbild af det näst öfversta mesofyllagret.
- „ 4. „ „ Ytbild af det understa mesofyllagret (svagare tecknad) samt det deröfver liggande.
- „ 5. *Adiantum reniforme*. Ytbild af öfre epidermisceller; den starkt bugtade linien med dubbla konturer betecknar sidoväggarnes utseende nära bladytan; den nästan jemna, enkla linien är den bild, dessa väggar gifva djupare ned.
- „ 6. „ „ Tvärsnittsbild af en undre öfverhudscell i närheten af ett kärlknippe. Väggarne äro här något tjockare än eljest, och porerna i ytterväggens kant på samma gång tydligare.

Fig. 7.	<i>Asplenium bipartitum.</i>	Radialt tvärsnitt genom bladet; i den undre delen beteckna ringarna horisontala cellutskott från de djupare liggande — och därför svagare tecknade — långsträckta cellerna.
„ 8.	„ „	Transversalt tvärsnitt genom bladet; väggarna äro, der de äro tjockare, liksom i fig. 7 dubbelkonturerade.
„ 9.	„ „	Ytbild af det öfversta mesofyllagret.
„ 10.	„ „	Ytbild af det understa mesofyllagret.
„ 11.	<i>Blechnum occidentale.</i>	Ytbild från öfre epidermis; till höger äro cellväggarna tecknade sådana de visa sig närmast bladytan, till venster vid djupare inställning af mikroskopet.
„ 12 o. 13.	„ „	Ytbilder af klyföppningar; figg. 13 <i>a</i> och <i>b</i> äro samma klyföppning, tecknad vid <i>a</i> inifrån, vid <i>b</i> utifrån.
„ 14.	„ „	Ytbild af det öfversta mesofyllagret med vertikala cellutskott nedåt (de mörkare ringarna) och membranlister (<i>l</i>).
„ 15.	<i>Polypodium conjugatum.</i>	Ytbild af en hypodermacell och intill densamma liggande öfre epidermisceller, de senare svagare tecknade.
„ 16.	<i>Asplenium Nidus.</i>	Radialt tvärsnitt genom bladet.
„ 17.	„ „	Ytbild af öfre epidermis och hypodermat.
„ 18.	„ „	Ytbild af cellagret närmast under öfre hypodermat.
„ 19.	„ „	Ytbild af 3:dje cellagret från bladets undre sida.
„ 20.	<i>Todea barbara.</i>	Klyföppningscell i tvärgenomskärning; de skuggade delarne af buk-, inner- och yttervägg äro förvedade.

Tab. III.

Figg. 1—7 och 17 äro tecknade vid 180, figg. 8, 10—13 vid 240 samt figg. 9, 14—16 och 18—19 vid 90 gångers förstoring.

Fig. 1.	<i>Pellaea rotundifolia.</i>	Tvärsnitt genom bladet.
„ 2—6.	„ „	Ytbilder af de olika mesofyllagren, i ordning så att fig. 2 tillhör det öfversta och fig. 6 det understa lagret.
„ 7.	„ <i>cordata v. flexuosa.</i>	Ytbild af undre epidermis.
„ 8.	„ „	Undre öfverhudsceller i tvärgenomskärning. Denna figur visar, att de i fig. 7 aftecknade förtjockningarna på sidoväggarna sträcka

- Fig. 9. *Polypodium angustifolium*. sig öfver sidoväggarnes hela höjd. *a* och *b* äro samma celler, tecknade vid olika inställning af mikroskopet. Tvärsnitt genom bladet; vid *a* är tecknad ett horisontalt cellutskotts med porer tätt besatta ändvägg.
- „ 10. „ *lapathifolium*. Tvärsnitt genom öfre epidermisceller vid bladets kant. Ytbild af öfre epidermisceller vid bladkanten.
- „ 11. „ „ Ytbild af öfre epidermisceller längre från bladkanten. I denna och föreg. fig. betecknar skuggningen *inre delen af ytterväggen*, icke cellinnehållet, såsom i öfriga figurer.
- „ 12. „ „ Tvärsnitt af undre epidermisceller ett litet stycke från bladkanten.
- „ 13. „ „ Tvärsnitt genom den öfre bladsidan.
- „ 14. „ *serpens*. Tvärsnitt genom den undre bladsidan; *b* = basen till ett stjernhår.
- „ 15. „ „ Det öfversta palissadlagret på tangentialt snitt.
- „ 16. „ „ Tvärsnitt genom bladet; *b* = i fig. 15.
- „ 17. „ *Lingua*. Tvärsnitt genom bladet.
- „ 18. „ *crassifolium* v. *albopunctatissimum*. Ytbild af det undre hypodermat; dess celler sluta tätt tillsammans utom midt öfver klyföppningarna, der stora intercellularrum finnas; tvenne sådana finnas på figuren, och i dessa äro äfven inritade de under dem liggande klyföppningarna.
- „ 19. „ „

Rättelser:

- Sid. 7 rad 2 nedifrån: står fig. 9 läs fig. 5.
- „ 9 „ 4 „ „ *Equisetaceæ* läs *Equisetacea*
- „ 16 „ 16 „ „ *rotundifolia* „ *rotundifolia*.
- „ 22 „ 9 uppf från: i luckan till venster har ordet "cellers" utfallit.
- „ 58 „ 2 nedifrån: efter "hafva" inskjutes: från bladytan sedda.

